



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES Y SU INFLUENCIA EN  
LOS TRABAJADORES DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO DE  
VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA DEL H. GOBIERNO  
PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”**

**DIEGO PAÚL CHICAIZA QUILLIGANA**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**RIOBAMBA - ECUADOR**

**2013**

# ESPOCH

## Facultad de Mecánica

---

### CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

---

Abril, 10 de 2013

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

**DIEGO PAÚL CHICAIZA QUILLIGANA**

---

Titulada:

**“PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES Y SU INFLUENCIA EN LOS  
TRABAJADORES DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y  
MAQUINARIA PESADA DEL H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

---

Ing. Geovanny Novillo Andrade  
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Carlos Álvarez Pacheco  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Marcelo Jácome Valdez  
ASESOR DE TESIS

**ESPOCH**

**Facultad de Mecánica**

---

**CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS**

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** DIEGO PAÚL CHICAIZA QUILLIGANA

**TÍTULO DE LA TESIS:** “PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES Y SU INFLUENCIA EN LOS TRABAJADORES DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA DEL H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”

**Fecha de Examinación:** Abril, 10 de 2013.

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Gloria Miño Cascante (PRESIDENTE TRIB. DEFENSA)			
Ing. Carlos Álvarez Pacheco (DIRECTOR DE TESIS)			
Ing. Marcelo Jácome Valdez (ASESOR DE TESIS)			

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

**RECOMENDACIONES:** \_\_\_\_\_

---

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

---

Ing. Gloria Miño Cascante  
f) Presidente del Tribunal

## CERTIFICACIÓN

Ing. Carlos Álvarez Pacheco, Ing. Marcelo Jácome Valdez en su orden Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por el señor **DIEGO PAÚL CHICAIZA QUILLIGANA** Egresado.

## CERTIFICAN

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, Carrera INGENIERÍA, por lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

---

Ing. Carlos Álvarez Pacheco  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Marcelo Jácome Valdez  
ASESOR DE TESIS

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

El trabajo de grado que presento, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

Diego Paúl Chicaiza Quilligana

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), a la Facultad de Mecánica, a la Gloriosa Escuela de Ingeniería Industrial, por abrirme sus puertas brindándome la mejor formación académica, para llegar a ser un Profesional Íntegro, al Gobierno Provincial de Tungurahua, a mis Profesores, de manera especial el reconocimiento a mis amigos y compañeros quienes aportaron con su voz de aliento para la culminación de este trabajo

Mi gratitud principalmente está dirigida al Ing. Carlos Álvarez, director de tesis y al Ing. Marcelo Jácome, asesor de tesis quienes han aportado con sus conocimientos y experiencia para la realización de este proyecto que enmarca el último escalón hacia un futuro en donde sea partícipe en el mejoramiento.

**Diego Paúl Chicaiza Quilligana**

## DEDICATORIA

Este proyecto de tesis dedico a **Dios** por estar siempre a mi lado protegiéndome y llenándome de bendiciones, a mi abnegada madre **Laura** pilar fundamental en mi vida, ya que siempre estuvo a mi lado en los momentos más difíciles de mis estudios, y que sus consejos y buenos deseos me llevo al final de mi carrera y hoy puedo ver cristalizada mi meta.

A mi hermana **Yadira** que ha sido una razón para luchar en la vida, y un gran apoyo que ha estado siempre ayudándome a cumplir mis objetivos como persona y estudiante.

Y a todas esas personas especiales que en el transcurso del tiempo me han brindado su amistad, apoyo, ánimo y compañía. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos. Sin importar donde estén o si alguna vez llegan a leer esta dedicatoria quiero darles gracias por formar parte de mi vida.

Y a todos mis familiares, amigos y personas que aportaron ciencia y conocimiento en mí, para culminar mis estudios.

**Diego Paúl Chicaiza Quilligana**

## CONTENIDO

	Pág.
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación	1
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos	2
<b>2. NORMATIVA LEGAL PARA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES</b>	<b>3</b>
2.1 Constitución de la República	3
2.2 Código de trabajo	3
2.3 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del Medio ambiente de trabajo decreto ejecutivo 2393	8
<b>3. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>13</b>
3.1 Generalidades de seguridad industrial y salud ocupacional	13
3.1.1 Definición de la seguridad industrial	13
3.1.2 Definición de salud ocupacional	13
3.1.3 Importancia de la seguridad industrial y salud en el trabajo	13
3.1.4 Objetivos de la seguridad industrial y salud en el trabajo	13
3.2 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo	14
3.2.1 Sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo	14
3.2.1.1 (SASST) Gestión administrativa	14
3.2.1.2 Gestión del talento humano	14
3.2.1.3 Gestión técnica	15
3.3 Definición de riesgo	15
3.4 Identificación de riesgo	16
3.5 Clasificación de riesgos	16
3.5.1.1 Ruido	16
3.5.1.2 Radiaciones	18
3.5.1.3 Temperatura	19



3.5.1.4	Iluminación	20
3.5.1.5	Ventilación	21
3.5.2	Riesgos químicos	22
3.5.2.1	Gaseosos	23
3.5.2.2	Particulados	23
3.5.2.3	Vías de entrada en el organismo	23
3.5.3	Riesgos biológicos	23
3.5.4	Riesgos ergonómicos	24
3.5.4.1	Principios de la ergonomía	25
3.5.4.2	Objetivos generales de la ergonomía en la industria	25
3.5.4.3	Factores de riesgo ergonómico de trabajo	25
3.5.4.4	Factores psicosociales	25
3.5.4.5	Delimitación conceptual del estrés	26
3.5.4.6	Consecuencias del estrés en el individuo	27
3.5.5	Riesgos mayores	27
3.6	Técnicas Estandarizadas que facilitan la identificación del riesgo	27
3.6.1	Identificación cualitativa de riesgos laborales	27
3.6.2	Identificación subjetiva	28
3.7	Mapas de riesgos	28
3.8	Formación del equipo de trabajo	29
3.8.1	Selección del ámbito	30
3.8.2	Recopilación de información	30
3.9	Identificación de los riesgos	30
3.10	Acción preventiva de riesgos	30
3.11	Principios de acción preventiva	31
3.11.1	En el diseño	31
3.11.2	En la fuente	31
3.11.3	En el medio de transmisión	31
3.11.4	En el hombre (receptor)	31
3.12	Vigilancia de la salud de los trabajadores	31
3.12.1	Criterios de aplicación de vigilancia de la salud de los trabajadores	31
3.12.2	Exámenes pre-ocupacionales	32
3.12.3	Objetivos del examen pre-ocupacional	32
3.12.4	Examen inicial	32
3.12.5	Exámenes periódicos	32

3.12.6	Exámenes especiales	33
3.12.7	Exámenes de reinserción laboral	33
3.12.8	Examen de retiro	33
3.13	Actividades proactivas y reactivas básicas	33
3.13.1	Investigación de accidentes e incidentes	33
3.13.2	Programas de inspecciones planeadas	35
3.13.2.1	Inspecciones preventivas	38
3.13.3	Puntos de encuentro del personal	38
3.14	Equipos de protección personal (E.P.P.)	39
3.14.1	Clasificación de los (E.P.P.)	39
<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS “TALLERES DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA DEL H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”</b>	<b>40</b>
4.1	Datos generales de la provincia de Tungurahua	40
4.1.1	Historia	40
4.1.2	Fundación de la provincia	40
4.1.3	División política de Tungurahua	41
4.1.4	Mapa de la división política de Tungurahua	41
4.1.5	Filosofía del gobierno provincial de Tungurahua	41
4.1.6	Logo institucional	42
4.1.7	Gestión administrativa	42
4.1.8	Estructura orgánica del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	43
4.2	Información general de los “talleres de mantenimiento de vehículos y Maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua”	43
4.2.1	Identificación de los talleres	43
4.2.2	Estructura administrativa de los talleres de mantenimiento de vehículos y Maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	44
4.2.3	Misión y Visión de los “Talleres de Mantenimiento de Vehículos Y Maquinaria Pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua”	44
4.3	Análisis de los factores de riesgos que actualmente se valoran en los “Talleres de Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua”	45
4.3.1	Taller de soldadura	45

4.3.1.1	Diagrama de análisis de proceso	45
4.3.1.2	Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el taller de soldadura	46
4.3.2	Identificación de los riesgos en el taller de soldadura	47
4.3.3	Identificación cualitativa aplicación de la matriz de cualificación Del riesgo - método triple criterio P.G.V. Por puesto de trabajo	47
4.3.4	Resumen de la matriz de análisis y cualificación de riesgos Del taller de soldadura	48
4.3.4.1	Riesgos físicos	49
4.3.4.2	Riesgos mecánicos	50
4.3.4.3	Riesgos químicos	51
4.3.4.4	Riesgos ergonómicos	52
4.3.4.5	Riesgos psicosociales	53
4.3.4.6	Riesgos de accidentes mayores	54
4.3.5	Resumen total de la evaluación de riesgos actual el taller de soldadura	55
4.3.6	Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en el Taller de soldadura	57
4.3.6.1	Análisis del riesgo contra incendio y explosiones en el taller de Soldadura	57
4.3.6.2	Análisis del estado de la señalización de seguridad en el taller de Soldadura	59
4.3.6.3	Análisis del estado de orden y limpieza en el taller de soldadura	61
4.3.6.4	Evaluación de aparatos a presión y gases en el taller de soldadura	62
4.3.6.5	Evaluación del riesgo posición forzada del soldador	64
4.3.6.6	Evaluación de ruido en el taller de soldadura	65
4.3.6.7	Evaluación de iluminación en el taller de soldadura	66
4.3.7	Resumen de los factores de seguridad vs. inseguridad de los riesgos que se miden en el taller de soldadura	67
4.3.8	Taller de torno	68
4.3.9	Resumen de la matriz de análisis y cualificación de riesgos del taller de torno	69
4.3.9.1	Riesgos físicos	70
4.3.9.2	Riesgos mecánicos	71
4.3.9.3	Riesgos químicos	72

4.3.9.4	Riesgos ergonómicos	73
4.3.9.5	Riesgos psicosociales	74
4.3.9.6	Riesgos de accidentes mayores	74
4.3.10	Resumen total de la evaluación de riesgos actual el taller de torno	75
4.3.11	Resumen total de la evaluación de riesgos en porcentaje del taller De torno	76
4.3.12	Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en El taller de torno	77
4.3.13	Resumen de los factores de riesgos que se miden en el taller de torno	77
4.3.14	Taller de mecaniza automotriz	78
4.3.15	Resumen de la matriz de análisis y evaluación de riesgos del taller De mecánica automotriz	80
4.3.15.1	Riesgos físicos	81
4.3.15.2	Riesgos mecánicos	82
4.3.15.3	Riesgos químicos	83
4.3.15.4	Riesgos ergonómicos	84
4.3.15.5	Riesgos psicosociales	85
4.3.15.6	Riesgos de accidentes mayores	86
4.3.16	Resumen total de la evaluación de riesgos actual en el taller de Mecánica automotriz	87
4.3.17	Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en el Taller de mecánica automotriz	88
4.3.18	Resumen de los factores de riesgos que se miden en el taller de Mecánica automotriz	89
4.3.19	Taller de reparación de equipo caminero	90
4.3.19.1	Resumen de la matriz de análisis y evaluación de riesgos del taller de reparación de equipo caminero	92
4.3.19.2	Riesgos físicos	93
4.3.19.3	Riesgos mecánicos	93
4.3.19.4	Riesgos químicos	95
4.3.19.5	Riesgos ergonómicos	96
4.3.19.6	Riesgos psicosociales	97
4.3.19.7	Riesgos de accidentes mayores	98
4.3.20	Resumen total de la evaluación de riesgos actual del taller de reparación de equipo caminero	99

4.3.21	Resumen total de la evaluación de riesgos en porcentaje del taller De reparación de equipo caminero	100
4.3.22	Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en el Taller de reparación de equipo caminero	101
4.3.23	Resumen de los factores de riesgos que se miden en el taller de Reparación de equipo caminero	101
4.3.24	Taller de electricidad automotriz	102
4.3.25	Resumen de la matriz de análisis y evaluación de riesgos del I.E.S.S. Del taller de electricidad automotriz	104
4.3.25.1	Riesgos físicos	105
4.3.25.2	Riesgos mecánicos	105
4.3.25.3	Riesgos químicos	106
4.3.25.4	Riesgos ergonómicos	107
4.3.25.5	Riesgos psicosociales	108
4.3.25.6	Riesgos de accidentes mayores	109
4.3.26	Resumen total de la evaluación de riesgos actual en el taller de Electricidad automotriz	110
4.3.27	Resumen total de la evaluación de riesgos en porcentaje del taller De electricidad automotriz	110
4.3.28	Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en El taller de electricidad automotriz	111
4.3.29	Resumen de los factores de riesgos que se miden en el taller de Electricidad automotriz	112
4.3.30	Oficinas administrativas de los talleres	113
4.3.31	Resumen de la matriz de análisis y evaluación de riesgos del I.E.S.S. de la oficina administrativa de los talleres	113
4.3.31.1	Riesgos físicos	115
4.3.31.2	Riesgos mecánicos	115
4.3.31.3	Riesgos ergonómicos	116
4.3.31.4	Riesgos psicosociales	117
4.3.31.5	Riesgos de accidentes mayores	118
4.3.32	Resumen total de la evaluación de riesgos actual en el Departamento administrativo de los talleres	119
4.3.33	Resumen total de la evaluación de riesgos en porcentaje en el Departamento administrativo de los talleres	120

4.3.34	Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en El departamento administrativo de los talleres	121
4.3.35	Resumen de los factores de riesgos que se miden en el departamento Administrativo de los talleres	121
4.4	Análisis estadístico de la Identificación, cualificación de los riesgos Detectados en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada y departamento administrativo del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	122
4.5	Análisis de las actividades proactivas y reactivas básicas actuales	126
4.5.1	Análisis de las investigaciones de accidentes e incidentes	126
4.6	Análisis del reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo	126
<b>5.</b>	<b>PROPUESTA Y ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES Y SU INFLUENCIA EN LOS TRABAJADORES DE LOS“TALLERES DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA DEL H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”</b>	<b>127</b>
5.1	Propuesta de mitigación de factores de riesgo por talleres	127
5.2	Riesgos de incendio y explosiones	128
5.2.1	Determinación de las clases de fuego que podrían producirse en los Talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	128
5.2.2	Probabilidad y magnitud de incendio	128
5.2.3	Propuesta de un sistema de defensa contra incendios	129
5.2.4	Extintores portátiles, cantidad e instalación de extintores	129
5.2.5	Agente extintor	130
5.2.6	Parámetros considerados en la selección de los extintores	130
5.2.7	Propuesta de señalización de seguridad de los extintores	132
5.2.8	Propuesta de revisión y mantenimiento de extintores en los talleres	132
5.2.9	Capacitación al personal administrativo y de mantenimiento sobre uso de extintores y riesgo contra incendios en los talleres	134
5.2.9.1	Normas para el uso de un extintor portátil	134
5.2.9.2	Acciones que deberían tomar el personal de los talleres tras apagar El incendio	135
5.2.10	Propuesta para disminuir el riesgo de explosión	136

5.3	Propuesta de señalización de seguridad en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	136
5.3.1	Elección de las señales de seguridad	136
5.3.2	Colores de seguridad	137
5.3.3	Material de las señales	138
5.3.4	Símbolos de seguridad	138
5.3.4.1	Clases de señales, símbolos y su utilización	138
5.3.4.2	Señales de prohibición	138
5.3.4.3	Señales de obligación	138
5.3.4.4	Señales de advertencia	139
5.3.4.5	Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios	139
5.3.4.6	Señales de seguridad o salvamiento	140
5.3.4.7	Dimensiones de las señales de seguridad industrial	140
5.3.4.8	Propuesta de lista de letreros para la señalización de los talleres de Mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	149
5.3.4.9	Señalización en áreas de circulación de vehículos y maquinaria pesada en los talleres del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	149
5.3.4.10	Tráfico peatonal	150
5.3.4.22	Acceso a máquinas	150
5.3.4.12	Parqueaderos	150
5.3.4.13	Mantenimiento de la señalética en los talleres	151
5.4	Tarjetas de seguridad	151
5.4.1	Tarjeta no poner en marcha	151
5.4.2	Tarjeta peligro	152
5.2.6.3	Tarjeta precaución	152
5.2.6.4	Tarjeta descompuesto	152
5.5	Propuesta de mejoramiento en el estado de orden y limpieza en los Talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	152
5.5.1	Clasificación de los desechos	153
5.5.1.1	Residuos re-utilizables (no peligrosos)	153
5.5.1.2	Residuos no reutilizables (no peligrosos)	154
5.5.1.3	Residuos no reutilizables (peligrosos)	154

5.5.2	Tipos de desechos que se generan en los talleres de mantenimiento de Vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	154
5.5.2.1	Normas para el almacenamiento de desechos	156
5.5.2.2	De las obligaciones de los empleados y trabajadores	156
5.5.2.3	De las características de los recipientes retornables	156
5.5.2.4	De las características de los recipientes desechables	156
5.5.2.5	Propuesta de adquisición de elementos de limpieza para los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada	156
5.6	Propuesta de dotación de equipos de protección personal (E.P.P.)	156
5.6.1	Clasificación de los equipos de protección personal	156
5.6.1.1	En función a la gravedad de los riesgos a proteger	156
5.6.1.2	Condiciones que deben reunir los equipos de protección individual	159
5.6.1.3	Marcado “CE” y folleto informativo	159
6.7	Propuesta de dotación de equipo de protección para el personal que Labora en los talleres de mantenimientos de vehículos y maquinaria Pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	161
6.7.1	Protección para la Cabeza	161
5.7.1.1	Elección de cascos de seguridad	161
5.3.1.2	Capacitación a los trabajadores a cerca del uso y mantenimiento del Casco de seguridad	162
5.7.2	Protección para los oídos	162
5.7.2.1	Elección de protectores auditivos	163
5.7.2.2	Capacitación a los trabajadores a cerca del uso y mantenimiento de Protectores auditivos	164
5.7.3	Protección para los ojos y cara	164
5.7.3.1	Capacitación a los trabajadores a cerca del uso y mantenimiento De protectores oculares y faciales	165
5.7.3.2	Recomendaciones generales para protección ocular	166
5.7.4	Protección respiratoria	166
5.7.4.1	Elección de protectores respiratorios	166
5.7.4.2	Capacitación a los trabajadores a cerca del uso y mantenimiento de Protectores respiratorios	166
5.7.5	Protección para las manos	167
5.7.5.1	Elección de guantes de protección	168



5.7.5.2	Capacitación a los trabajadores a cerca del uso y mantenimiento de Guantes de protección de las manos	168
5.7.6	Protección para los pies	169
5.7.6.1	Tipos de calzado de uso profesional	169
5.7.6.2	Marcado del calzado de uso profesional	169
5.7.6.3	Elección del calzado de uso profesional	169
5.7.6.4	Capacitación a los trabajadores a cerca del uso y mantenimiento De calzado de seguridad	171
5.7.7	Protección del cuerpo	171
5.7.7.1	Tipos de ropa de protección	172
5.7.7.2	Ropa de protección frente a riesgos de tipo mecánico	172
5.7.7.3	Ropa de protección frente al calor y el fuego	172
5.7.7.4	Ropa de protección frente a riesgo químico	172
5.7.7.5	Ropa de protección frente a riesgos eléctricos y protección antiestática	173
5.7.7.6	Ropa de protección frente al frío y la intemperie	173
5.7.7.7	Elección de ropa de protección	173
5.7.7.8	Capacitación a los trabajadores a cerca del uso y mantenimiento de Ropa de protección	174
5.7.8	Propuesta para contrarrestar el riesgo al que se exponen los trabajadores por no tomar en cuenta la ergonomía en el diseño de los puestos de trabajo	178
5.7.8.1	Trabajo sentado	179
5.7.8.2	Trabajo de pie	180
5.8	Propuesta de dotación de herramientas manuales	180
5.8.1	Riesgo de manejo manual de cargas	181
5.8.1.1	Capacitación a los trabajadores a cerca del manejo manual de cargas	182
5.8.1.1	Técnicas de manipulación de cargas	182
5.8.1.2	Sistemas de levantamiento con tres puntos de apoyo	185
5.8.1.3	Formas de levantar sacos pesados	185
5.8.1.4	Transferencia de objetos pesados	186
5.8.1.5	Levantamiento entre dos personas	186
5.9	Propuesta de elaboración del plan de emergencia en los Talleres de Mantenimiento de vehículos y equipo pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	188

5.9.1	Conformación y descripción	188
5.9.2	Organización de brigadas	189
5.9.3	La conformación de la brigada se hará bajo los siguientes requisitos	190
5.9.4	Descripción de las brigadas	190
5.9.5	Capacitación en prevención de accidentes y planes de emergencia	192
5.9.6	Simulacro de evacuación	193
5.9.7	Normas de evacuación	194
5.10	Propuesta de registro, notificación y estadísticas sobre accidentes Laborales	194
5.10.1	Notificaciones de accidentes	194
5.10.2	Registro de accidentes	195
5.10.3	Tarjetas de registro personal de accidentes	195
5.10.4	Hoja de registro cronológico de accidentes	196
5.10.5	Hoja resumen de accidentes	196
5.10.6	Estadísticas de accidentes	196
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>198</b>
6.1	Conclusiones	198
6.2	Recomendaciones	201

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA

### LINKOGRAFÍA

### ANEXOS

### PLANOS

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
1 Niveles sonoros permitidos según el IESS	17
2 Niveles sonoros permitidos ruido de impacto	18
3 Análisis de riesgos físicos en el taller de soldadura	49
4 Análisis de riesgos mecánicos en el taller de soldadura	50
5 Análisis de riesgos químicos en el taller de soldadura	51
6 Análisis de riesgo ergonómicos en el taller de soldadura	52
7 Análisis de los riesgos psicosociales en el taller de soldadura	53
8 Análisis de riesgos de accidentes mayores en el taller de soldadura	54
9 Análisis total de riesgos en el taller de soldadura	55
10 Análisis de los factores de seguridad vs. inseguridad de los riesgos que se miden en el taller de soldadura	67
11 Análisis de riesgos físicos en el taller de torno	70
12 Análisis de los riesgos mecánicos en el taller de torno	71
13 Análisis de riesgos químicos en el taller de torno	72
14 Análisis de riesgos ergonómicos en el taller de torno	73
15 Análisis de riesgos psicosociales en el taller de torno	74
16 Análisis de los riesgos de accidentes mayores en el taller de torno	74
17 Resumen de la evaluación de riesgos en el taller de torno	75
18 Análisis total de los riesgos que se miden en el taller de torno	77
19 Análisis de riesgos físicos en el taller de mecánica automotriz	81
20 Análisis de riesgos mecánicos en el taller de mecánica automotriz	82
21 Análisis de riesgos químicos en el taller de mecánica automotriz	83
22 Análisis de los riesgos ergonómicos en el taller de mecánica automotriz	84
23 Análisis de riesgos psicosociales en el taller de mecánica automotriz	85
24 Análisis de riesgos de accidentes mayores en el taller de mecánica Automotriz	86
25 Resumen de la evaluación de riesgos en el taller de mecánica automotriz	87
26 Análisis total de los riesgos que se miden en el taller de mecánica Automotriz	89
27 Análisis de riesgos físicos en el taller de reparación de equipo caminero	93
28 Análisis de los riesgos mecánicos en el taller de reparación de equipo	

	Caminero	94
29	Análisis de riesgos químicos en el taller de reparación de equipo caminero	95
30	Análisis de los riesgos ergonómicos en el taller de reparación de equipo Caminero	96
31	Análisis de riesgos psicosociales en el taller de reparación de equipo Caminero	97
32	Análisis de los riesgos mayores en el taller de reparación de equipo Caminero	98
33	Análisis total de riesgos en el taller de reparación de equipo caminero	99
34	Análisis total de los riesgos que se miden en el taller de reparación De equipo caminero	101
35	Análisis de riesgos físicos del taller de electricidad automotriz	105
36	Análisis de riesgos mecánicos en el taller de electricidad automotriz	105
37	Análisis de riesgo químicos en el taller de electricidad automotriz	106
38	Análisis de riesgos ergonómicos en el taller de electricidad automotriz	107
39	Análisis de riesgos psicosociales	108
40	Análisis de riesgos de accidentes mayores en el taller de electricidad Automotriz	109
41	Resumen total de la evaluación de riesgos en el taller de electricidad Automotriz	110
42	Análisis total de los riesgos que se miden en el taller de electricidad Automotriz	112
43	Análisis de los riesgos físicos en el departamento administrativo de los Talleres	115
44	Análisis de riesgos mecánicos en el departamento administrativo de los Talleres	115
45	Análisis de riesgos ergonómicos en el departamento administrativo de los Talleres	116
46	Análisis de los riesgos psicosociales en el departamento administrativo De los talleres	117
47	Análisis de riesgos de accidentes mayores en el departamento Administrativo de los talleres	118
48	Análisis total de la evaluación de riesgos actual en el departamento Administrativo de los talleres	119

49	Análisis total de los riesgos que se miden en el departamento administrativo de los talleres	121
50	Análisis de la evaluación de riesgos general en los talleres de mantenimiento De vehículos y maquinaria pesada y departamento administrativo del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	122
51	Resumen general de seguridad vs. inseguridad de los riesgos detectados En los talleres y departamento administrativo del H. Gobierno Provincial De Tungurahua	124
52	Tipo de fuego y probabilidad de incendio	129
53	Propuesta del Sistema contra incendios en los talleres de mantenimiento de Vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	130
54	Colores de seguridad	137
55	Cálculos para el dimensionamiento de la señalización propuesta	141
56	Dimensionamiento estandarizado para la señalización	141
57	Propuesta de señalética en el taller de soldadura	142
58	Propuesta de señalética en el taller de torno	144
59	Propuesta de señalética en el taller de mecánica automotriz	145
60	Propuesta de señalética en el taller de reparación de equipo caminero	146
61	Propuesta de señalética en el taller de electricidad automotriz	147
62	Propuesta de señalética en el departamento administrativo de los talleres	148
63	Propuesta de señalética general para sanitario y parqueaderos de vehículos y equipos pesados	149
64	Propuesta de recipiente para desechos	155
65	Equipos de protección personal para el taller de soldadura	174
66	Equipos de protección personal para el taller de torno	166
67	Equipos de protección personal para el taller de mecánica automotriz Reparación de equipo caminero, electricidad automotriz	177
68	Equipos de protección personal para el personal del departamento Administrativo de los talleres	178
69	Resumen general de los riesgos detectados en los talleres y departamento Administrativo del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	198
70	Evaluación porcentual de seguridad vs. inseguridad general de riesgos Del departamento administrativo y talleres	199

## LISTA DE FIGURAS

		Pág.
1	Identificación y gestión de riesgos	16
2	Ruido en la industria	17
3	Radiación no ionizante, soldadura	18
4	Radiación ionizante, rayos X	19
5	Temperatura en la industria	19
6	Iluminación en la industria	20
7	Riesgos químicos en la industria	22
8	Riesgos biológicos en la industria	23
9	Riesgos ergonómicos	24
10	Riesgos psicosociales, exceso de trabajo	26
11	Riesgos mayores, incendios en la industria	27
12	Simbología utilizada en el mapa de riesgos	29
13	Mapa político de Tungurahua	41
14	Logo del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	42
15	Organigrama estructural del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	43
16	Organigrama estructural de los talleres de mantenimiento de vehículos Y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua	44
17	Taller de soldadura	45
18	Diagrama de proceso de la reconstrucción del balde de un volquete	46
19	Cualificación del riesgo - Método Triple Criterio – PGV	48
20	Matriz de cualificación del IESS (Taller de Soldadura)	49
21	Cuadro estadístico de los riesgos físicos en el taller de soldadura	50
22	Cuadro estadístico de los riesgos mecánicos del taller de soldadura	51
23	Cuadro estadístico de los riesgos químicos del taller de soldadura	52
24	Cuadro estadístico de los riesgos ergonómicos del taller de soldadura	53
25	Cuadro estadístico de los riesgos psicosociales del taller de soldadura	54
26	Cuadro estadístico de los riesgos mayores del taller de soldadura	55
27	Resumen total de la evaluación de riesgos en porcentaje del taller de Soldadura	56
28	Identificación y cualificación de riesgos en el taller de soldadura	56
29	Taller de soldadura (riesgo contra incendios)	57
30	Evaluación de riesgo contra incendios y explosiones	58

31	Estado de señalización en el taller de soldadura	59
32	Evaluación de señalización en el taller de soldadura	60
33	Estado de orden y limpieza en el taller de soldadura	61
34	Evaluación de orden y limpieza en el taller de soldadura	62
35	Tanques de oxígeno y acetileno en el taller de soldadura	62
36	Evaluación de aparatos a presión y gases en el taller de soldadura	63
37	Evaluación de la posición forzada del soldador	64
38	Evaluación de ruido en el taller de soldadura	65
39	Iluminación en el taller de soldadura	66
40	Evaluación de iluminación en el taller de soldadura	66
41	Factores de riesgo generales que se miden en el taller de soldadura	67
42	Taller de torno	68
43	Diagrama de proceso de reconstrucción eje del pistón del gato hidráulico	68
44	Matriz de cualificación del I.E.S.S.	70
45	Evaluación de los riesgos físicos del taller de torno	71
46	Evaluación de riesgos mecánicos del taller de torno	72
47	Evaluación de riesgos químicos del taller de torno	78
48	Evaluación de los riesgos ergonómicos del taller de torno	73
49	Evaluación de los riesgos psicosociales del taller de torno	74
50	Evaluación de los riesgos mayores del taller de torno	75
51	Resumen de la evaluación de Riesgos en el taller de torno	76
52	Identificación y Cualificación de Riesgos en el Taller de Torno	76
53	Resumen general de los riesgos que se miden en el taller de torno	78
54	Taller de mecánica automotriz	78
55	Diagrama de proceso del mantenimiento de la caja de un volquete	79
56	Matriz de análisis y evaluación de riesgos del taller de mecánica automotriz	81
57	Evaluación de los riesgos físicos del taller de mecánica automotriz	82
58	Evaluación de riesgos mecánicos del taller de mecánica automotriz	83
59	Evaluación de los riesgos químicos del taller de mecánica automotriz	84
60	Evaluación de los riesgos ergonómicos del taller de mecánica automotriz	85
61	Evaluación de los riesgos psicosociales del taller de mecánica automotriz	86
62	Evaluación de los riesgos mayores del taller de mecánica automotriz	87
63	Evaluación de riesgos en porcentaje del taller de mecánica automotriz	88
64	Identificación y cualificación de los riesgos en el taller de mecánica Automotriz	88

65	Resumen general de los riesgos que se miden en el taller de mecánica Automotriz	90
66	Taller de reparación de equipo caminero	90
67	Diagrama de proceso del cambio de aceite y filtros de una escarbadora	91
68	Matriz de análisis y evaluación de riesgos del I.E.S.S.	93
69	Evaluación de riesgos físicos del taller de reparación de equipo caminero	94
70	Cuadro estadístico de los riesgos mecánicos del taller de reparación de Equipo caminero	95
71	Evaluación de los riesgos químicos del taller de reparación de equipo Caminero	96
72	Evaluación de los riesgos ergonómicos del taller de reparación de Equipo caminero	97
73	Evaluación de riesgos psicosociales del taller de reparación de equipo Caminero	98
74	Evaluación de los riesgos mayores del taller de reparación de equipo Caminero	99
75	Resumen total de la evaluación de riesgos en el taller de reparación de Equipo caminero	100
76	Identificación y cualificación de riesgos en el taller de reparación de Equipo caminero	100
77	Resumen general de los riesgos que se miden en el taller de reparación De equipo caminero	102
78	Taller de electricidad automotriz	102
79	Diagrama de proceso del mantenimiento de alternadores de un volquete	103
80	Matriz de análisis y evaluación de riesgos del taller de electricidad Automotriz	104
81	Evaluación de riesgos físicos del taller de electricidad automotriz	105
82	Evaluación de los riesgos mecánicos del taller de electricidad automotriz	106
83	Evaluación de los riesgos químicos del taller de electricidad automotriz	107
84	Evaluación de los riesgos ergonómicos del taller de electricidad automotriz	108
85	Evaluación de los riesgos psicosociales del taller de electricidad automotriz	109
86	Evaluación de los riesgos mayores del taller de electricidad automotriz	109
87	Resumen estadístico de la evaluación de riesgos del taller de Electricidad automotriz	110
88	Identificación y cualificación de los riesgos en el taller de electricidad	



	Automotriz	111
89	Resumen general de los riesgos que se miden en el taller de electricidad	
	Automotriz	112
90	Diagrama de procesos de la administración de los talleres	113
91	Matriz de análisis y evaluación de riesgos en el departamento	
	Administrativo de los talleres	114
92	Evaluación de riesgos físicos del departamento administrativo de los	
	Talleres	115
93	Evaluación de los riesgos mecánicos del departamento administrativo	
	De los talleres	116
94	Evaluación de los riesgos ergonómicos del departamento de	
	Administración de los talleres	117
95	Evaluación de los riesgos psicosociales del departamento	
	Administrativo de los talleres	118
96	Evaluación de los riesgos mayores del departamento	
	Administrativo de los talleres	119
97	Evaluación total de riesgos en porcentaje del departamento administrativo	
	De los talleres	120
98	Identificación y cualificación de los riesgos en el departamento	
	Administrativo de los talleres	120
99	Resumen general de los riesgos que se miden en el departamento	
	Administrativo de los talleres	122
100	Evaluación estadístico general de riesgos en los talleres de mantenimiento	
	De vehículos y maquinaria pesada y departamento administrativo del H.	
	Gobierno Provincial de Tungurahua	123
101	Identificación y cualificación de riesgos detectados en los talleres del	
	H. Gobierno Provincial de Tungurahua	124
102	Resumen estadístico de seguridad vs. inseguridad de los riesgos	
	Detectados en los talleres y departamento administrativo del H.	
	Gobierno Provincial de Tungurahua	125
103	Resumen general de seguridad vs. inseguridad de los talleres y	
	Departamento administrativo	125
104	Tipo de extintores que se propone adquirir. Extintores de CO2 (Izq.)	
	P.Q.S. (Centro) y extintor rodante (Der.)	132
105	Personal de los talleres en capacitación de riesgo contra incendios	135

106	Ejemplos de señales de prohibición utilizadas en la propuesta	138
107	Ejemplos de señales de obligación utilizadas en la propuesta	139
108	Ejemplos de señales de advertencia utilizadas en la propuesta	139
109	Ejemplos de señales de lucha contra incendios utilizadas en la propuesta	139
110	Ejemplos de señales de seguridad o salvamento utilizadas en la propuesta	140
111	Ejemplos de señales auxiliar utilizadas en la propuesta	140
112	Características de recipiente para desechos	153
113	Símbolo de reciclaje	154
114	Identificación de los contenedores de basura según colores	155
115	Símbolo del marcado “CE”	160
116	Marcado “CE” y sus categorías	160
117	Efecto de carga junta y separada del cuerpo	182
118	Posición de los pies	183
119	Posturas de levantamiento	184
120	Levantamiento de cargas	184
121	Sistema de levantamiento con tres puntos de apoyo	185
122	Técnicas para levantar sacos	185
123	Transferencia de objetos pesados	186
124	Levantamiento de objetos entre dos personas	187
125	Número de personas vs. tiempo (proceso de evacuación)	193
126	Evaluación porcentual general de riesgos del departamento Administrativo y talleres	199
127	Resumen porcentual de seguridad vs. inseguridad en el departamento Administrativo y talleres	200

## LISTA DE ABREVIACIONES

ACGIH	Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales
Activ.	(American Conferencie of Governmental Industrial Hygienists) Actividad
ANSI	Instituto Nacional de Normas Americanas (American National Standards Institute)
ANSI/HFS	Norma Americana Nacional para la Ingeniería de Factores Humana (American National Standards for Human Factors Engineering)
CAN	Comunidad Andina de Naciones
CIIU UN	Clasificación Industrial Internacional Unificada de las Naciones Unidas
CISHT	Centro Internacional de Información sobre Seguridad y Salud en el Trabajo
cm.	Centímetros
C.N.T.	Consejo Nacional de Telecomunicaciones
CO2	Anhídrido Carbónico
COM.	Comité
dB	Decibeles
DIN DM	Normas Industriales Alemanas (Deutsche Industrie-Normen)
D.C.I.	Defensa Contra Incendio
e	Espesor
EEUU	Estados Unidos
Ej.	Ejemplo
EN	Normas Europeas
EPA	Agencia de Protección Ambiental
E.P.I.	Equipo de Protección Individual
E.P.I's	Equipos de Protección Individuales
Estud.	Estudios
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
m	Metro
mm	Milímetro
PQS	Polvo químico seco
%	Tanto por ciento
Ø	Diámetro

## **LISTA DE ANEXOS**

- A Diagramas de proceso en el taller de soldadura
  - A.1 Reconstrucción de la cuchara de una escarbadora
  - A.2 Corte de un eje con soldadura oxiacetilénica
  - A.3 Relleno de un eje con soldadura MIG/MAG
  - A.4 Corte de la plancha del balde de un volquete y soldar plancha nueva
- B Lay out e identificación, estimación cualitativa y control de riesgos en el taller de soldadura
  - B.1 Lay out de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada Del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.
  - B.2 Identificación, estimación, cualitativa de riesgos por puesto de trabajo del Taller de soldadura.
  - B.3 Control de riesgos en los puestos de trabajo del taller de soldadura.
- C Fichas de evaluación de riesgos
  - C.1 Ficha de evaluación de riesgo contra incendios en el taller de soldadura
  - C.2 Ficha de evaluación de señalización en el taller de soldadura
  - C.3 Ficha de evaluación de orden y limpieza en el taller de soldadura
  - C.4 Ficha de evaluación de aparatos a presión y gases en el taller de soldadura
  - C.5 Ficha de evaluación de riesgo de posición forzada en el taller de soldadura
  - C.6 Ficha de evaluación de ruido en el taller de soldadura
  - C.7 Ficha de evaluación de iluminación en el taller de soldadura
- D Diagramas de proceso del taller de torno
  - D.1 Elaboración del pistón templador de una escarbadora
  - D.2 Elaboración de una rosca cuadrada
  - D.3 Elaboración de rodela para soportes de ejes
  - D.4 Elaboración de bocines para ajuste de ejes
  - D.5 Elaboración de una rosca triangular
  - D.6 Cilindrado de piezas para piñones
  - D.7 Cilindrado de bocín cónico
  - D.8 Cilindrado de un eje para realizar un chavetero
  - D.9 Cilindrado de una pieza para piñón helicoidal
- E Identificación, estimación cualitativa y control de riesgos en el taller de torno
  - E.2 Control de riesgos en los puestos de trabajo del taller de torno.
- F Fichas de evaluación de riesgos en el taller de torno
  - F.1 Ficha de evaluación del nivel de riesgo contra incendio y explosiones actual
  - F.2 Ficha de evaluación de la Señalización Actual

- F.3 Ficha de evaluación de orden y limpieza actual del taller de torno
- F.4 Ficha de evaluación deposición forzada en el taller de torno
- F.5 Ficha de evaluación del ruido en el taller de torno
- F.6 Ficha de evaluación de iluminación actual en el taller de torno
- G Diagramas de proceso del taller de mecánica automotriz.
  - G.1 Mantenimiento de un motor de un vehículo
  - G.2 Cambio de la dirección hidráulica o cajetín
  - G.3 Cambio de la suspensión de un volquete
  - G.4 Cambio del paquete de atrás de una camioneta
  - G.5 Cambio de la banda de la distribución de una camioneta
  - G.6 Cambio del paquete delantero de un volquete
  - G.7 Cambio de aceite de un volquete
  - G.8 Cambio de frenos de una camioneta
  - G.9 Cambio de frenos de un volquete
- H Identificación, estimación cualitativa y control de riesgos en el taller de mecánica automotriz
  - H.1 Identificación, estimación, cualitativa de riesgos por puesto de trabajo del taller de Mecánica automotriz.
  - H.2 Control de riesgos en los puestos de trabajo del taller de mecánica automotriz
- I Fichas de evaluación de riesgos en el taller de mecánica automotriz
  - I.1 Ficha de evaluación del nivel de riesgo contra incendio y explosiones actual en el Taller de mecánica automotriz
  - I.2 Ficha de evaluación de la señalización actual en el taller de mecánica automotriz
  - I.3 Ficha de evaluación de orden y limpieza actual en el taller de mecánica automotriz
  - I.4 Ficha de evaluación de evaluación de posición forzada actual en el taller de Mecánica automotriz
  - I.5 Ficha de evaluación de ruido actual
  - I.6 Ficha de evaluación de la iluminación actual en el taller de mecánica automotriz
  - I.7 Ficha de evaluación de productos de fácil combustión actual en el taller de Mecánica automotriz
- J Diagramas de proceso del taller de reparación de equipo caminero
  - J.1 Cambio de aceite del motor y filtros de escarbadora
  - J.2 Cambio de filtros del combustible
  - J.3 Cambio de aceite de los mandos finales de escarbadora
  - J.4 Cambio del tren de rodaje de escarbadora

- K Identificación, estimación cualitativa y control de riesgos en el taller de reparación De equipo caminero
  - K.1 Identificación, estimación, cualitativa de riesgos por puesto de trabajo del taller de Reparación de equipo caminero.
  - K.2 Control de riesgos en los puestos de trabajo del taller de reparación de equipo Caminero.
- L Fichas de evaluación de riesgos en el taller de reparación de equipo caminero
  - L.1 Ficha de evaluación del nivel de riesgo contra incendio y explosiones actual en el Taller de reparación de equipo caminero
  - L.2 Ficha de evaluación de la Señalización Actual
  - L.3 Ficha de evaluación de orden y limpieza actual en el taller de reparación de equipo Caminero
  - L.4 Ficha de evaluación de posición forzada Actual del taller de reparación de equipo Caminero
  - L.5 Ficha de evaluación del ruido actual del taller de reparación de equipo caminero
  - L.6 Ficha de evaluación de iluminación actual en el taller de reparación de equipo Caminero
- M Diagramas de proceso del taller de electricidad automotriz
  - M.1 Mantenimiento del motor de arranque de un volquete
  - M.2 Mantenimiento al cableado eléctrico de una camioneta
  - M.3 Mantenimiento a la batería de una camioneta
  - M.4 Cambio de foco de una camioneta
- N Identificación, estimación cualitativa y control de riesgos en el taller de electricidad Automotriz.
  - N.1 Identificación, estimación, cualitativa de riesgos por puesto de trabajo del taller de Electricidad automotriz.
  - N.2 Control de riesgos en los puestos de trabajo del taller de electricidad automotriz
- O Fichas de evaluación de riesgos en el taller de electricidad automotriz
  - O.1 Ficha de evaluación del nivel de riesgo contra incendio y explosiones actual En el taller de electricidad automotriz
  - O.2 Ficha de evaluación de señalización actual en el taller de electricidad automotriz
  - O.3 Ficha de evaluación de orden y limpieza actual en el taller de electricidad automotriz
  - O.4 Ficha de evaluación de posición forzada actual en el taller de electricidad automotriz
  - O.5 Ficha de evaluación de ruido actual en el taller de electricidad automotriz
  - O.6 Ficha de evaluación de iluminación actual en el taller de electricidad automotriz

- P Diagramas de proceso del departamento administrativo de los talleres
- P.1 Diagrama de proceso del asistente administrativo del taller
- Q Identificación, estimación, cualitativa y control de riesgos en el puesto de trabajo en El departamento administrativo de los talleres.
- Q.1 Identificación, estimación, cualitativa de riesgos por puesto de trabajo del Departamento administrativo de los talleres.
- Q.2 Control de riesgos en los puestos de trabajo del departamento administrativo de los Talleres.
- R Fichas de evaluación de riesgos en el departamento administrativo de los Talleres
- R.1 Ficha de evaluación del sistema contra incendios del departamento administrativo De los talleres
- R.2 Ficha de evaluación de orden y limpieza actual del departamento administrativo de Los talleres
- R.3 Ficha de evaluación de posición forzada actual del departamento administrativo De los talleres
- R.4 Ficha de evaluación de iluminación actual en el departamento administrativo de los Talleres
- S Mapa de riesgos de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria Pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.
- T Ubicación de defensa contra incendios actual de los talleres de mantenimiento De vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.
- U Propuesta de ubicación de defensa contra incendios en los talleres de Mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada de H. Gobierno Provincial de Tungurahua
- V Propuesta de alarma contra incendios en los talleres de mantenimiento de Vehículos y maquinaria pesada de H. Gobierno Provincial de Tungurahua
- W Propuesta de señalización en los talleres de mantenimiento de vehículos y Maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.
- X Tarjetas de seguridad
- X.1 Tarjeta no poner en marcha
- X.2 Tarjeta peligro
- X.3 Tarjeta precaución
- X.4 Tarjeta descompuesto
- Y Propuesta de plan de evacuación en los talleres de mantenimiento de Vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua

- Z Costo de la inversión propuesta para la implementación del plan de prevención  
De riesgos laborales en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria  
Pesada de H. Gobierno Provincial de Tungurahua.



## **RESUMEN**

El presente Plan de Gestión de Riesgos Laborales y su influencia en los trabajadores en los Talleres de Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria Pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua, tiene el fin de mejorar la seguridad y salud en el trabajo, realizando un análisis de la situación actual en los talleres de: soldadura, reparación de equipo caminero, mecánica automotriz, electricidad automotriz y de torno. Complementando esta primera parte con el análisis del departamento administrativo de los talleres.

Utilizando diagramas de proceso como herramienta para analizar los diferentes tipos de mantenimientos que realizan, se procedió a la identificación de los riesgos mediante la matriz de estimación cualitativa y control de riesgos por área y puesto de trabajo, se realizó la cualificación o estimación por el método triple criterio, (Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad), a continuación la gestión preventiva a través de los siguientes controles de ingeniería: en la fuente, en el medio de transmisión, en el trabajador y con los complementos de apoyo, para mitigar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

Realice una evaluación en los talleres mediante fichas para detectar los riesgos más importantes en el establecimiento y su porcentaje de seguridad e inseguridad.

La implementación del plan de gestión de riesgos laborales es con el propósito de mitigar y eliminar los factores de riesgos causantes de inseguridad en los talleres y departamento administrativo del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.

## **ABSTRACT**

This Risk Management Labor Plan and its Influence on Workers at maintenance workshop of vehicles and heavy Machinery at H. Provincial Government of Tungurahua, has as an objective to improve security and health at work, performing an analysis of the current situation workshops in: Welding, road equipment repair, automotive mechanics, automotive and lathe electricity, complementing the analysis of the administrative department of the workshops.

Using process diagrams as a tool to analyze the different types of maintenance done, we proceeded to identify risks by using qualitative matrix stimulation and control risks by areas and workplace. The qualification or estimation was done by the triple criterion method (probability, severity, vulnerability), then preventive management through the following engineering controls: at the source, the transmission medium, the worker and with the addition support, to mitigate risks that workers are exposed.

Conduct an evaluation at workshops using tabs to detect the most important risks in the establishment and its percentage of security and insecurity

The implementation of the risk management labor plan is working in order to mitigate and eliminate the risk factors, causing uncertainty at the workshops and administrative department of H. Provincial Government of Tungurahua.

## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 Antecedentes**

El H. Gobierno Provincial de Tungurahua es una Institución Gubernamental destinada a la ejecución de obras para la comunidad. La necesidad de brindar el servicio de un mantenimiento continuo a los vehículos y maquinaria pesada, ha dado lugar a la construcción de nuevas instalaciones para desarrollar este tipo de actividades.

Los “Talleres de Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria Pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua” comenzaron a funcionar el 01 de Mayo del 2012. El cambio de entorno al que se sometió el recurso humano que labora en las instalaciones y otros factores ha dado lugar a precautelar la seguridad de los mismos identificando los riesgos profesionales a los que se ven expuestos los obreros y el personal administrativo que aquí ejerce y su influencia personal.

Los procesos de reparación y mantenimiento no cuentan con la aplicación de normas de seguridad industrial que ayuden a mitigar accidentes que pueden afectar directamente a los trabajadores.

#### **1.2 Justificación**

La presente investigación tiene como finalidad ser un instrumento teórico práctico para ofrecer al recurso humano que labora en los “Talleres de Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria Pesada de H. Gobierno Provincial de Tungurahua” un ambiente de trabajo seguro en sus diferentes áreas, identificando los riesgos profesionales a los cuales se ven expuestos y la influencia que estos producen en ellos.

La enorme diversidad de riesgos existentes en esta localidad generan una serie de incidentes, para lo que se realizará un análisis en cada uno de los talleres, para determinar las causas por la cuales se producen los mismos.

En la institución ha sido una prioridad el cuidado del ambiente laboral de sus trabajadores, y una obligación la prevención de accidentes, y más aún cuando las instalaciones son

nuevas y los obreros están en un periodo de reconocimiento de puestos de trabajo por lo que es necesario realizar un plan de gestión de riesgos.

En nuestro país, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS, es el encargado de regular, controlar y sancionar el desenvolvimiento de las instituciones en el plano de seguridad y salud ocupacional, otra razón por la cual se torna imperiosa la necesidad del desarrollo de la investigación.

### **1.3 Objetivos**

**1.3.1** *Objetivo general.* Elaborar un Plan de Gestión de Riesgos Laborales y su Influencia en los Trabajadores de los “Talleres de Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria Pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.”

**1.3.2** *Objetivos específicos.*

Realizar un análisis de la situación actual en los “Talleres de Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria Pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.”

Identificar, los factores de riesgo laborales existentes por puesto de trabajo.

Realizar la valoración de los riesgos según la matriz de cualificación o estimación del riesgo - método triple criterio PGV “Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad.”

Desarrollar un plan de prevención de riesgos y accidentes laborales y proponer su implementación.

## **CAPÍTULO II**

### **2. NORMATIVA LEGAL PARA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES [1].**

A continuación se detallan las disposiciones legales vigentes aplicables en nuestro país, con los artículos de relevancia para esta investigación.

#### **2.1 Constitución de la República**

##### **Capítulo sexto (Trabajo y producción)**

##### **Sección tercera**

##### **Formas de trabajo y su retribución**

##### **Art. 326.**

El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios.

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley.

#### **2.2 Código del Trabajo**

##### **TÍTULO I**

##### **Del contrato individual de trabajo**

##### **Capítulo III**

##### **De los efectos del contrato de trabajo**

##### **Art. 38.**

Riesgos provenientes del trabajo.

Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal. Estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código. Siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

**Art. 41.**

Responsabilidad solidaria de empleadores.

Cuando el trabajo se realice para dos o más empleadores interesados en la misma empresa. Como condueños. Socios o copartícipes, ellos serán solidariamente responsables de toda obligación para con el trabajador.

Igual solidaridad, acumulativa y electiva, se imputará a los intermediarios que contraten personal para que presten servicios en labores habituales, dentro de las instalaciones, bodegas anexas y otros servicios del empleador.

**Capítulo IV****De las obligaciones del empleador y del trabajador****Art. 42.**

Obligaciones del empleador.

2. Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las disposiciones legales y a las órdenes de las autoridades sanitarias.
3. Indemnizar a los trabajadores por los accidentes que sufrieren en el trabajo y por las enfermedades profesionales, con la salvedad prevista en el Art. 38 de este Código;
4. Establecer comedores para los trabajadores cuando éstos laboren en número de cincuenta o más en la fábrica o empresa, y los locales de trabajo estuvieren situados a más de dos kilómetros de la población más cercana;
1. Proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo, en condiciones adecuadas para que éste sea realizado.
29. Suministrar cada año, en forma completamente gratuita, por lo menos un vestido adecuado para el trabajo a quienes presten sus servicios.

**Art. 45.**

Obligaciones del trabajador.

- c. Trabajar, en casos de peligro o siniestro inminentes, por un tiempo mayor que el señalado para la jornada máxima y aún en los días de descanso, cuando peligren los

intereses de sus compañeros o del empleador. En estos casos tendrá derecho al aumento de remuneración de acuerdo con la ley.

## **TÍTULO IV**

### **De los riesgos del trabajo**

#### **Capítulo I**

##### **Determinación de los riesgos y de las responsabilidades del empleador.**

###### **Art. 347.**

Riesgos del trabajo.

Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad.

Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes.

###### **Art. 348.**

Accidente de trabajo.

Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

###### **Art. 349.**

Enfermedades profesionales.

Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

###### **Art. 355.**

Imprudencia profesional.

La imprudencia profesional o sea la que es consecuencia de la confianza que inspira el ejercicio habitual del trabajo, no exime al empleador de responsabilidad.

## **Capítulo II**

### **De los accidentes.**

#### **Art. 359.**

Indemnizaciones por accidente de trabajo.

Para el efecto del pago de indemnizaciones se distinguen las siguientes consecuencias del accidente de trabajo:

1. Muerte.
2. Incapacidad permanente y absoluta para todo trabajo.
3. Disminución permanente de la capacidad para el trabajo.
4. Incapacidad temporal.

#### **Art. 360.**

Incapacidad permanente y absoluta.

Producen incapacidad permanente y absoluta para todo trabajo las lesiones siguientes:

1. La pérdida total, o en sus partes esenciales, de las extremidades superiores o inferiores; de una extremidad superior y otra inferior o de la extremidad superior derecha en su totalidad.

1. Son partes esenciales la mano y el pie.
2. La pérdida de movimiento, equivalente a la mutilación de la extremidad o extremidades en las mismas condiciones indicadas en el numeral anterior.
3. La pérdida de la visión de ambos ojos, entendida como anulación del órgano o pérdida total de la fuerza visual.
4. La pérdida de un ojo, siempre que el otro no tenga acuidad visual mayor del cincuenta por ciento después de corrección por lentes.
5. La disminución de la visión en un setenta y cinco por ciento de lo normal en ambos ojos, después de corrección por lentes.
6. La enajenación mental incurable.



7. Las lesiones orgánicas o funcionales del sistema cardiovascular, digestivo, respiratorio, etc., ocasionadas por la acción mecánica de accidente o por alteraciones bioquímicas fisiológicas motivadas por el trabajo, que fueren declaradas incurables y que, por su gravedad, impidan al trabajador dedicarse en absoluto a cualquier trabajo.

8. La epilepsia traumática, cuando la frecuencia de la crisis y otros fenómenos no permitan al paciente desempeñar ningún trabajo, incapacitándole permanentemente.

#### **Art. 362.**

Incapacidad temporal.

Ocasiona incapacidad temporal toda lesión curada dentro del plazo de un año de producida y que deja al trabajador capacitado para su trabajo habitual.

### **Capítulo III**

#### **De las enfermedades profesionales**

#### **Art. 363.**

Clasificación.

Son enfermedades profesionales las siguientes:

1. Enfermedades infecciosas y parasitarias.
2. Enfermedades de la vista y del oído.
3. Otras afecciones.

#### **Art. 364.**

Otras enfermedades profesionales.

Son también enfermedades profesionales aquellas que así lo determine la Comisión Calificadora de Riesgos, cuyo dictamen será revisado por la Comisión Central. Los informes emitidos por las comisiones centrales de calificación no serán susceptibles de recurso alguno.

### **Capítulo IV**

#### **De las indemnizaciones**

#### **Art. 365.**

Asistencia en caso de accidentes.

En todo caso de accidentes el empleador estará obligado a prestar, sin derecho y reembolso, asistencia médica o quirúrgica y farmacéutica al trabajador víctima del accidente hasta que, según el dictamen médico, esté en condiciones de volver al trabajo o se le declare comprendido en alguno de los casos de incapacidad permanente y no requiera ya de asistencia médica.

El inspector que reciba la denuncia procederá a levantar una información en el lugar del accidente o donde se Encontrare la víctima y comprobará la veracidad de los datos. Dicha autoridad sentará acta de todo lo ocurrido y observado y la remitirá a quien corresponda.

### **2.3 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo**

**Decreto Ejecutivo 2393 (del 17 de Noviembre de 1986)**

#### **Título I**

#### **DISPOSICIONES GENERALES**

#### **Art. 11.**

Obligaciones de los empleadores.

Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.

#### **Título VI**

#### **Protección personal**

#### **Art. 175.**

Disposiciones generales.

1. La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio en los siguientes casos:

- a) Cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva.
- b) Simultáneamente con éstos cuando no garanticen una total protección frente a los riesgos profesionales.

2. La protección personal no exime en ningún caso de la obligación de emplear medios preventivos de carácter colectivo.

3. Sin perjuicio de su eficacia los medios de protección personal permitirán, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando en sí mismos otros riesgos.

4. El empleador estará obligado a:

- a) Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorios para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan.
- b) Proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para la correcta conservación de los medios de protección personal, o disponer de un servicio encargado de la mencionada conservación.
- c) Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades.
- d) Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones.
- e) Determinar los lugares y puestos de trabajo en los que sea obligatorio el uso de algún medio de protección personal.

5. El trabajador está obligado a:

- a) Utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa.
- b) Hacer uso correcto de los mismos, no introduciendo en ellos ningún tipo de reforma o modificación.

- c) Atender a una perfecta conservación de sus medios de protección personal, prohibiéndose su empleo fuera de las horas de trabajo.
  - d) Comunicar a su inmediato superior o al Comité de Seguridad o al Departamento de Seguridad e Higiene, si lo hubiere, las deficiencias que observe en el estado o funcionamiento de los medios de protección, la carencia de los mismos o las sugerencias para su mejoramiento funcional.
6. En el caso de riesgos concurrentes a prevenir con un mismo medio de protección personal, éste cubrirá los requisitos de defensa adecuados frente a los mismos.
7. Los medios de protección personal a utilizar deberán seleccionarse de entre los normalizados u homologados por el INEN y en su defecto se exigirá que cumplan todos los requisitos del presente título.

## **Título VII**

### **Incentivos, responsabilidades y sanciones**

#### **Art. 185.**

##### **Incentivos.**

1. Los dispositivos destinados a prevenir riesgos de trabajo, así como el material de educación y propaganda relativa a la seguridad e higiene del trabajo, importados directamente por las empresas, están liberados de todo gravamen en su importación, previa autorización del Ministerio de Finanzas. Su valor no será tomado en cuenta para el efecto del pago de impuestos.
2. Las empresas que realicen una eficiente labor de prevención de riesgos se harán acreedoras a menciones honoríficas y a la reducción de las primas que se pagan al IESS por concepto del seguro de riesgos del trabajo en los porcentajes que fije la Dirección de Asesoría Matemático Actuarial.
3. La organización y actividades efectuadas por las empresas en materia de prevención de riesgos del trabajo, serán tomadas en cuenta por las autoridades para la imposición de sanciones posteriores.
4. Los trabajadores que se hayan destacado por actos de defensa de la vida o de la salud de sus compañeros o de las pertenencias de la empresa, serán galardonados por el Ministerio de Trabajo o el IESS, con distinciones honoríficas y premios pecuniarios.

#### **Art. 186.**

De la responsabilidad.

1. La responsabilidad por incumplimiento de lo ordenado en el presente reglamento y demás disposiciones que rijan en materia de prevención de riesgos de trabajo abarca, en general, a todas las personas naturales o jurídicas que tengan relación con las obligaciones impuestas en esta materia.
2. Las responsabilidades económicas recaerán directamente sobre el patrimonio individual de la empresa respectiva, sin perjuicio de las acciones que en consideración a dichas responsabilidades pueda, en su caso, ejercitar la empresa contra terceros.
3. Las responsabilidades laborales que exijan las Autoridades Administrativas por incumplimiento de las disposiciones del presente Reglamento, serán independientes de aquellas de índole penal o civil que consten en la Legislación Ecuatoriana.

#### **Art. 187.**

Prohibiciones para los empleadores.

Queda totalmente prohibido a los empleadores:

- a) Obligar a sus trabajadores a laborar en ambientes insalubres por efecto de polvo, gases o sustancias tóxicas; salvo que previamente se adopten las medidas preventivas necesarias para la defensa de la salud.
- b) Permitir a los trabajadores que realicen sus actividades en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier tóxico.
- c) Facultar al trabajador el desempeño de sus labores sin el uso de la ropa y equipo de protección personal.
- d) Permitir el trabajo en máquinas, equipos, herramientas o locales que no cuenten con las defensas o guardas de protección u otras seguridades que garanticen la integridad física de los trabajadores.
- e) Transportar a los trabajadores en vehículos inadecuados para este efecto.
- f) Dejar de cumplir las disposiciones que sobre prevención de riesgos emanen de la Ley, Reglamentos y las disposiciones de la División de Riesgos del Trabajo, del IESS.

g) Dejar de acatar las indicaciones contenidas en los certificados emitidos por la Comisión de Valuación de las Incapacidades del IESS sobre cambio temporal o definitivo de los trabajadores, en las actividades o tareas que puedan agravar sus lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa.

h) Permitir que el trabajador realice una labor riesgosa para la cual no fue entrenado previamente.

**Art. 188.**

Prohibiciones para los trabajadores.

Está prohibido a los trabajadores de las empresas:

- a) Efectuar trabajos sin el debido entrenamiento previo para la labor que van a realizar.
- b) Ingresar al trabajo en estado de embriaguez o habiendo ingerido cualquier tóxico.
- c) Fumar o prender fuego en sitios señalados como peligrosos para no causar incendios, explosiones o daños en las instalaciones de las empresas.
- d) Distraer la atención en sus labores, con juegos, riñas, discusiones, que puedan ocasionar accidentes.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO CONCEPTUAL

#### 3.1 Generalidades de seguridad industrial y salud ocupacional

**3.1.1 Definición de la seguridad industrial.** Es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los accidentes en la industria identificando y previniendo riesgos de trabajo controlando con una correcta gestión mediante medidas normativas y correctivas.

**3.1.2 Definición de salud ocupacional.** Es un conjunto de técnicas dedicadas a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores del ambiente, psicológicos o tensionales, que provienen del trabajo y que pueden causar enfermedades o deteriorar la salud.

**3.1.3 Importancia de la seguridad industrial y salud ocupacional.** La importancia de la Seguridad Industrial, es el manejo de datos como son: riesgos y enfermedades profesionales, de igual forma los accidentes laborales y utilizando a la estadística como herramienta, nos permite tomar medidas en los diferentes puestos donde suele producirse los accidentes o índice alto de riesgos a los que se ven expuestos los trabajadores para extremar las precauciones.

**3.1.4 Objetivos de la seguridad industrial y salud ocupacional [2].** El objetivo de la seguridad e higiene industrial es prevenir los accidentes laborales, los cuales se producen como consecuencia de las actividades de producción, por lo tanto, una producción que no contempla las medidas de seguridad e higiene no es una buena producción. Una buena producción debe satisfacer las condiciones necesarias de los tres elementos indispensables, seguridad, productividad y calidad de los productos.

A continuación se citan algunos objetivos empresariales de la seguridad industrial y salud ocupacional:

Evitar lesiones y muerte por accidentes, cuando ocurre accidentes hay una pérdida de potencial humano y con ello una disminución de la productividad.

Reducción de los costos operativos de producción.

Mejorar la imagen de la empresa, por ende la seguridad del trabajador, influyendo esto en un mayor rendimiento en el trabajo. Disminuir los accidentes y la causa de los mismos.

### **3.2 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo**

La Seguridad y Salud en el Trabajo es una responsabilidad legal del empleador y de la gerencia, pero estructuralmente compartida por todos y cada uno de los miembros de la empresa, debe existir, de acuerdo con el nivel de complejidad de la organización, una Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo, Servicios médico de empresa, Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, un Reglamento Interno y un Plan Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Existen algunos sistemas de gestión que tratan sobre la seguridad y salud en el trabajo de los cuales nombraremos algunos como son: las normas OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Management Systems, Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral) se refiere a una serie de especificaciones sobre la salud y seguridad en el trabajo, las ISO 14001 Organización Internacional de Normalización **SASST** (Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo).

#### **3.2.1 Sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo (SASST).**

**3.2.1.1 Gestión administrativa [3].** Este órgano administrativo está representado por el Director Administrativo que gestiona a través de:

Servicios institucionales, proveeduría y bodega.

Misión

“Brindar con eficiencia y eficacia productos y servicios de apoyo logístico en la entrega oportuna de equipos, materiales, suministros demandados por las diferentes unidades y procesos.”

**3.2.1.2 Gestión del Talento Humano [4].** La Unidad de Administración de Recursos Humanos se gestionará a través de:

Recursos humanos, salud y bienestar laboral y dispensario médico.

Misión

“Administrar el sistema integrado de desarrollo institucional, gestión de recursos humanos, remuneraciones y velar por el bienestar de funcionarios, servidores y trabajadores del Consejo Provincial.”



**3.2.1.3 Gestión Técnica [5].** Sistema normativo, herramientas y métodos que permite identificar, conocer, medir y evaluar los riesgos, y establecer las medidas correctivas que gestiona a través de:

Identificación inicial y específica de los factores de riesgo.

Medición de los factores de riesgo.

Evaluación de los factores de riesgo.

Control técnico de los riesgos.

Vigilancia de los factores de riesgo.

### **3.3 definición de riesgo [6].**

“Es la posibilidad de que ocurra: accidentes, enfermedades ocupacionales, daños materiales, incremento de enfermedades comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y a la comunidad, daños al medio y pérdidas económicas.”

La mayor parte de riesgos son razones evidentes y basta un análisis superficial para reconocer su peligrosidad; sin embargo, otras requieren la experiencia para darse cuenta de su peligrosidad. Hay otras situaciones cuyo riesgo no puede ser reconocido más que por personas con experiencia técnica.

Para detectar los riesgos es necesario:

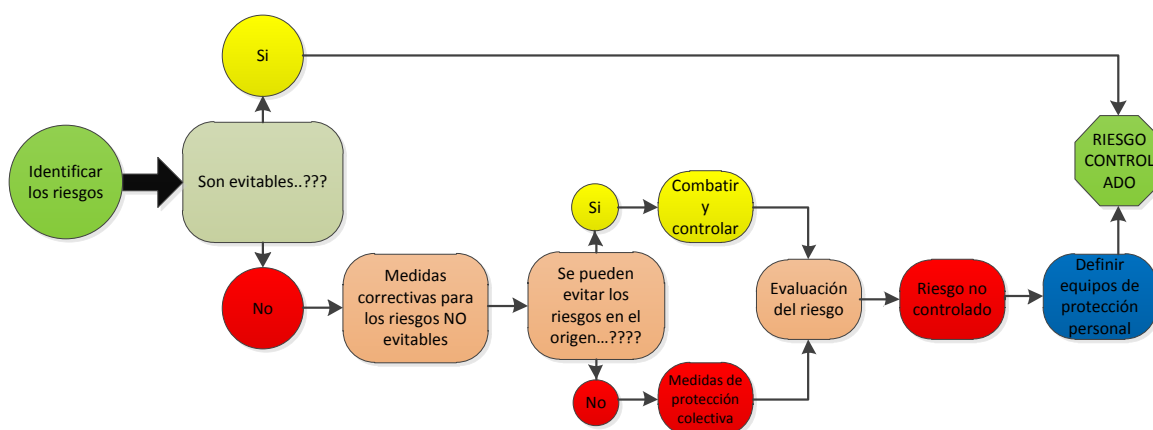
Saber qué condiciones o qué prácticas son inseguras, y en qué grado. Conocer el tipo de material con que se trabaje, instalaciones, etc.

Así como la forma en que se efectúan determinadas operaciones o prácticas hay que considerar:

- Encontrar qué condiciones inseguras hay o qué prácticas inseguras se cometen.
- Investigar y hacer un análisis especial de los accidentes que ocurren, cuyo objetivo principal es descubrir las causas reales que originaron el caso.
- Corregir las condiciones y las prácticas inseguras que se encuentran es la actividad indispensable del proceso de eliminación de causas de accidentes.

### 3.4 Identificación de riesgo

Figura 1. Identificación y gestión de riesgos



Fuente: Autor

### 3.5 Clasificación de riesgos

Los riesgos laborales se clasifican de la siguiente forma:

**3.5.1 Riesgos Físicos [7].** Representan un intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente, en una proporción mayor a la que el organismo es capaz de soportar su origen está en los distintos elementos del entorno de los lugares de trabajo. La humedad, el calor, el frío, el ruido, la iluminación, las presiones, las vibraciones, etc. pueden producir daños a los trabajadores.

**3.5.1.1 Ruido.** Cualquier sonido indeseable que molesta o que daña al oído. Es uno de los factores más insoportable para el trabajador en la industria y muchas veces irremediable, por lo que, la mayoría de las veces, no se puede prescindir de él, especialmente en sitios donde deben funcionar turbinas de gas, máquinas herramientas, etc.

**Figura 2.** Ruido en la industria



**Fuente:** [http://www.paritarios.cl/experiencias\\_aguas\\_araucania\\_boletin12\\_jul.html](http://www.paritarios.cl/experiencias_aguas_araucania_boletin12_jul.html)

*Clases de ruido.* Según sea su duración en el tiempo, los ruidos pueden clasificarse en:

*Ruidos continuos.* Son los que, aun presentando variaciones en su intensidad, permanecen en el tiempo, tales como los que producen las máquinas accionadas por motores eléctricos o de explosión, los martillos neumáticos, los molinos, etc.

Los niveles sonoros, que se permiten están relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente Tabla:

**Tabla 1.** Niveles sonoros permitidos según el IESS.

Tiempo de exposición por jornada	8	4	2	1	0,25	0,125
Nivel sonoro en (dB)	85	90	95	100	110	115

**Fuente:** Decreto ejecutivo 2393

*Ruidos de impacto.* Son los que tienen un máximo de intensidad, pero que decrece y desaparece en un corto intervalo de tiempo, no habiendo otro máximo de energía hasta el siguiente impacto; tales como los producidos por escapes de aire comprimido, disparos de armas de fuego, golpes de prensas, golpes de martillo, etc.

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de 8 horas dependerán del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la siguiente tabla:

**Tabla 2.** Niveles sonoros permitidos Ruido de Impacto.

Número de impulsos o impacto	Nivel de presión
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

**Fuente:** Decreto ejecutivo 2393

**3.5.1.2 Radiación.** Son formas de transmisión de energía mediante ondas electromagnéticas, Las exposiciones a radiación pueden originar daños muy graves e irreversibles para la salud. Se clasifican en:

*Radiaciones no ionizantes.* Forma de transmisión especial de la energía mediante ondas electromagnéticas que difieren solo en la energía de que son portadoras. La radiación óptica (no ionizante) puede producir hasta cinco efectos sobre el ojo humano: quemaduras de retina, foto retinitis o *Blue-Light Hazard*, foto queratitis, foto conjuntivitis e inducir la aparición de cataratas. También produce efectos negativos sobre la piel Un ejemplo de radiación no ionizante, las microondas, fundamentalmente frecuencias ópticas (infrarrojo, visible, ultravioleta), radiación láser no ionizante o frente a fuentes de banda ancha.

**Figura 3.** Radiación no ionizante, soldadura



**Fuente:** [http://es.123rf.com/photo\\_7164618\\_ho-de-soldador-en-el-trabajo.html](http://es.123rf.com/photo_7164618_ho-de-soldador-en-el-trabajo.html)

*Radiaciones ionizantes.* Son ondas electromagnéticas y/o partículas energéticas que proviene de interacciones y/o procesos que se llevan a cabo en el núcleo del átomo. Se clasifican en Alfa, Beta, Neutrones, Radiación Gamma y Radiación X. Los ejemplos de radiación ionizante pueden ser los rayos X, reactores nucleares producen rayos gama, reacciones nucleares producen partículas o rayos alfa ( $\alpha$ ) etc.

**Figura 4.** Radiación ionizante, rayos X



**Fuente:** <http://elblogdeirenecc.blogspot.com>

**3.5.1.3 Temperatura.** Es el nivel de calor que experimenta el cuerpo. El equilibrio calórico del cuerpo es una necesidad fisiológica de confort y salud. Sin embargo a veces el calor liberado por algunos procesos industriales combinados con el calor nos crea condiciones de trabajo que pueden originar serios problemas.

**Figura 5.** Temperatura en la industria



**Fuente:** <http://www.elergonomista.com/27en07.html>

Las variables que interviene en la sensación de confort son:

Las características del vestido.

La temperatura seca.

La humedad relativa.

La velocidad del aire.

Mediante la actividad física el ser humano genera calor, en función de la intensidad de la actividad. La magnitud del calor será mayor o menor.

Para evitar que la acumulación de calor producido por el cuerpo y/o ganado del ambiente descompense la temperatura interna hay mecanismos físicos y fisiológicos.

*Los mecanismos físicos del calor.* Las reacciones del cuerpo a una exposición prolongada de calor excesivo incluyen: calambres, agotamiento y golpes de calor (shock térmico). Son los siguientes:

Radicación.

Conducción.

Convección.

Evaporación.

*Los mecanismos fisiológicos del calor.* Las reacciones psicológicas en una exposición prolongada al calor excesivo incluyen: irritabilidad, agresividad, ansiedad e inhabilidad para concentrarse, lo cual se reflejan en una disminución de la eficiencia.

Ante el frío: reducción del flujo sanguíneo e incremento de la actividad física.

Ante el calor: aumento del sudor y del flujo sanguíneo y la disminución de la actividad física.

**3.5.1.4 Iluminación.** Este factor tiene como principal finalidad el facilitar la visualización en el operador, de modo que el trabajo se pueda realizar en condiciones aceptables de eficacia, comodidad y seguridad.

**Figura 6.** Iluminación en la industria



**Fuente:** [http://www.rimaluz.com/niv\\_industria.html](http://www.rimaluz.com/niv_industria.html)

La iluminación posee un efecto definido sobre el bienestar físico, la actitud mental, la producción y la fatiga del trabajador. Siempre que sea posible se empleará iluminación natural. El nivel de iluminación se mide con un luxómetro que convierte la energía luminosa en una señal eléctrica. El lux es la unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades que se utiliza para la iluminancia o nivel de iluminación

*Formas de distribución de la luz.*

Iluminación directa: La luz incide directamente sobre la superficie iluminada. Es la más económica y la más utilizada para grandes espacios.

Iluminación indirecta: La luz incide sobre la superficie que va a ser iluminada mediante la reflexión en paredes y techos. Es la más costosa. La luz queda oculta a la vista por algunos dispositivos con pantallas opacas.

Iluminación semi-indirecta: Combina los dos tipos anteriores con el uso de bombillas traslúcidas para reflejar la luz en el techo y en las partes superiores de las paredes, que la transmiten a la superficie que va a ser iluminada (iluminación indirecta). De igual manera, las bombillas emiten cierta cantidad de luz directa (iluminación directa); por tanto, existen dos efectos luminosos.

Iluminación semi-directa. La mayor parte de la luz incide de manera directa con la superficie que va a ser iluminada (iluminación directa), y cierta cantidad de luz la reflejan las paredes y el techo.

Cuanto mayor sea la dificultad para la percepción visual, mayor debe ser el nivel medio de iluminación, es por eso que se presentan los siguientes colores de pintura para mejorar el ambiente laboral:

- La maquinaria pintada en gris claro o verde medio.
- Los motores e instalaciones eléctricas en azul oscuro.
- Las paredes de amarillo pálido.
- Las cubiertas, techos y en general estructuras de marfil o crema pálido.

**3.5.1.5 Ventilación.** Este factor aplicado al control de las corrientes de aire dentro de un ambiente y del suministro de aire en cantidad y calidad adecuadas como para mantener satisfactoriamente su pureza.

El objetivo de un sistema de ventilación industrial es controlar satisfactoriamente los contaminantes como polvos, neblinas, humos, malos olores, etc., corregir condiciones térmicas inadecuadas, sea para eliminar un riesgo contra la salud o también para desalojar una desagradable contaminación ambiental. La ventilación puede ser natural y artificial.

*Ventilación natural.* Es cuando emplea la fuerza del viento y las diferencias de temperatura para lograr el movimiento del aire. Sus principios básicos son:

La diferencia de altura, diferencia de temperatura, acción del viento, carga térmica.

*Ventilación forzada o artificial.* Se asegura empleando ventiladores y extractores, cuya ejecución es de tipo individual (viviendas, pequeños centros comerciales, etc.), y de tipo colectivo (escuelas, hoteles y grandes centros comerciales, etc.).

Cabe mencionar que para mantener un recinto ventilado hay que renovar el aire por completo de una a tres veces por hora, o proporcionar a cada ocupante de 280 a 850 litros de aire fresco por minuto. (Para conseguir esta ventilación es necesario utilizar dispositivos mecánicos para aumentar el flujo natural del aire).

**3.5.2 Riesgos Químicos [8].** Son aquellos cuyo origen está en la presencia y manipulación de agentes químicos, Sustancias orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas que pueden presentarse en diversos estados físicos en el ambiente de trabajo, con efectos como alergias, asfixias, etc.

**Figura 7.** Riesgos químicos en la industria



**Fuente:** <http://seguridadhigieneindustrialjga.blogspot.com/2011/03/riesgos-quimicos.html>



Se clasifican en: gaseosos y particulados.

**3.5.2.1 Gaseosos.** Son aquellas sustancias constituidas por moléculas ampliamente dispersas a la temperatura y presión ordinaria (25°C y 1 atmósfera) ocupando todo el espacio que lo contiene.

**3.5.2.2 Particulados.** Constituidos por partículas sólidas o líquidas, que se clasifican en: polvos, humos, neblinas y nieblas.

**3.5.2.3 Vías de entrada en el Organismo.** Los agentes químicos pueden ingresar al organismo a través de las siguientes vías:

**Vía respiratoria:** Es la vía de ingreso más importante para la mayoría de los contaminantes químicos, en el campo de la Higiene Industrial. Sistema formado por nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares.

**Vía dérmica:** Es la segunda vía de importancia en la Higiene Industrial, comprende toda la superficie que envuelve el cuerpo humano.

**Vía digestiva:** De menor importancia en la Higiene Industrial, salvo en operarios con hábitos de comer y beber en el puesto de trabajo. Sistema formado por boca, esófago, estómago e intestinos.

**Vía parenteral:** Penetración directa del contaminante en el organismo, a través de una discontinuidad de la piel (herida, punción).

**3.5.3 Riesgos Biológicos [8].** Los contaminantes biológicos son microorganismos, cultivos de células y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad. Se pueden dar cuando se trabaja con agentes infecciosos.

**Figura 8.** Riesgos biológicos en la industria



**Fuente:** <http://usecicsevilla.wordpress.com/riesgos-biologicos-en-la-actividad-policia-diaria/>

Los contaminantes biológicos se clasifican en cuatro grupos de riesgo, según el índice de riesgo de infección:

Grupo 1: Incluye los contaminantes biológicos que son causa poco posible de enfermedades al ser humano.

Grupo 2: Incluye los contaminantes biológicos patógenos que pueden causar una enfermedad al ser humano; es poco posible que se propaguen al colectivo y, generalmente, existe una profilaxis o tratamiento eficaz. Ej.: Gripe, tétanos, entre otros.

Grupo 3: Incluye los contaminantes biológicos patógenos que pueden causar una enfermedad grave en el ser humano; existe el riesgo que se propague al colectivo, pero generalmente, existe una profilaxis eficaz. Ej.: Ántrax, tuberculosis, hepatitis.

Grupo 4: Contaminantes biológicos patógenos que causan enfermedades graves al ser humano; existen muchas posibilidades de que se propague al colectivo, no existe tratamiento eficaz. Ej.: Virus del Ébola y de Marburg. .

**3.5.4 Riesgos Ergonómicos [9].** Analiza aquellos aspectos que abarcan al entorno artificial construido por el hombre, relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad de éste. Se relacionan con el medio de trabajo del hombre, expuesto a situaciones frecuentemente rutinarias de sobre esfuerzos, las cuales generan con el pasar del tiempo deformaciones o desgastes de ciertas partes del cuerpo del trabajador.

**Figura 9.** Riesgos ergonómicos



**Fuente:** [http://www.atletaergo.com/2011/page/6/?option=com\\_jevents&task=month](http://www.atletaergo.com/2011/page/6/?option=com_jevents&task=month).

**3.5.4.1 Principios de la ergonomía.** Los principios ergonómicos se fundamentan en que el diseño de productos o de trabajos debe enfocarse a partir del conocimiento de cuáles son las capacidades y habilidades, así como las limitaciones de las personas (consideradas como usuarios o trabajadores, respectivamente), diseñando los elementos que cumplan con las características requeridas.

La lógica que utiliza la ergonomía se basa en el axioma de que las personas son más importantes que los objetos o que los procesos productivos; por tanto, en aquellos casos en los que se plantee cualquier tipo de conflicto de intereses entre personas y cosas, deben prevalecer los de las personas.

**3.5.4.2 Objetivos generales de la ergonomía en la industria.**

Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales.

Disminución de los costos por incapacidad de los trabajadores.

Aumento de la producción.

Mejoramiento de la calidad del trabajo.

Disminución del ausentismo.

Aplicación de las normas existentes.

Disminución de la pérdida de materia prima.

Apreciación de los riesgos ergonómico por puesto de trabajo.

Identificación de las condiciones de riesgo en el puesto de trabajo.

**3.5.4.3 Factores de riesgo ergonómico de trabajo.** Según las características físicas de la tarea. La interacción primaria entre el trabajador y el ambiente laboral son:

Posturas, fuerza, repeticiones, velocidad/aceleración, duración, tiempo de recuperación

Carga dinámica, vibración por segmentos.

**3.5.4.4 Factores psicosociales [10].** Es todo aquel que se produce por exceso de trabajo, un clima social negativo, etc., pudiendo provocar una depresión, fatiga profesional.

**Figura 10.** Riesgos psicosociales, exceso de trabajo



**Fuente:** <https://sites.google.com/site/retriesgopsicosociales/>

Los factores de riesgo psicosociales deben ser entendidos como toda condición que experimenta el hombre en cuanto se relaciona con su medio circundante y con la sociedad que le rodea.

**3.5.4.5 Delimitación conceptual del estrés.** El estrés es una respuesta general adaptativa del organismo ante las diferentes demandas del medio cuando estas son percibidas como excesivas o amenazantes para el bienestar e integridad del individuo.

A nivel fisiológico, pueden implicar una presión sanguínea elevada o incremento del colesterol; y a nivel comportamental pueden implicar incrementos en la conducta vinculadas con fumar, comer, ingerir bebidas alcohólicas o mayor número de visitas al médico. Por el contrario un buen ajuste tendrá resultados positivos en relación al bienestar y de desarrollo personal. Esta primera aproximación permite identificar tres factores importantes en la generación del estrés:

1. Los recursos con los que cuentan las personas para hacerle frente a las demandas y requisiciones del medio.
2. La percepción de dichas demandas por parte del sujeto.
3. Las demandas en sí mismas.

Es necesario enfatizar que el estrés como tal es una fuerza que condiciona el comportamiento de cada persona, es el motor adaptativo para responder a las exigencias del entorno cuando estas se perciben con continuidad en el tiempo y su intensidad y duración exceden el umbral de tolerancia de la persona, comienzan a ser dañinas para el estado de salud y calidad de vida del sujeto.

**3.5.4.6 Consecuencias del estrés en el individuo.** Los efectos y consecuencias del estrés ocupacional pueden ser muy diversos y numerosos. Algunas consecuencias pueden ser primarias y directas; otras, la mayoría, pueden ser indirectas y constituir efectos secundarios o terciarios; unas son, casi sin duda, resultados del estrés, y otras se relacionan de forma hipotética con el fenómeno; también pueden ser positivas, como el impulso exaltado, muchas son disfuncionales, provocan desequilibrio y resultan potencialmente peligrosas.

Además estos antecedentes psicológicos están relacionados con la historia de aprendizaje del individuo y los casos o enfermedades familiares.

**3.5.5 Riesgos mayores [11].** Estos riesgos son generalmente los incendios, explosiones, derrames, terremotos, erupciones, deslaves, huracanes, tsunamis, y violencia en donde podría morir mucha gente.

**Figura 11.** Riesgos mayores, incendios en la industria



**Fuente:** <http://news.empotv.com/ap/noticias/reacciones-de-la-industria-musical-despues-del-incendio>

### **3.6 Técnicas estandarizadas que facilitan la identificación del riesgo [12]**

**3.6.1 Identificación cualitativa de riesgos laborales.** Técnica muy importante para la caracterización y tipificación de riesgos laborales mediante el mapa de la empresa y la cualificación de posibles factores de riesgo que existen actualmente en la empresa.

*Identificación cuantitativa de riesgos laborales.* Cualquier actividad que el ser humano realice, está expuesta a riesgos de distinta índole, los cuales influyen en los resultados finales.

La capacidad de identificar estas probables eventualidades, su origen e impacto constituyen ciertamente una tarea difícil pero necesaria para el lograr el bienestar de los trabajadores.

**3.6.2 Identificación subjetiva.** La identificación subjetiva de riesgos, se basa en la valoración de riesgos mediante el método de probabilidad de ocurrencia.

### **3.7 Mapas de riesgos [13]**

Un Mapa de Riesgo consiste en una representación gráfica a través de símbolos de uso general o adoptados, indicando el nivel de exposición ya sea bajo, mediano o alto, de acuerdo a la información recopilada en archivos y los resultados de las mediciones de los factores de riesgos presentes, con el cual se facilita el control y seguimiento de los mismos, mediante la implantación de programas de prevención.

El Mapa de Riesgos ha proporcionado la herramienta necesaria, para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes o enfermedades profesionales en el trabajo. De esta manera se ha sistematizado y adecuado para proporcionar el modo seguro de crear y mantener los ambientes y condiciones de trabajo, que contribuyan a la preservación de la salud de los trabajadores, así como el mejor desenvolvimiento de ellos en su correspondiente labor.

Los fundamentos del Mapa de Riesgos están basados en cuatro principios básicos:

La nocividad del trabajo no se paga sino que se elimina.

Los trabajadores no delegan en nadie el control de su salud.

Los trabajadores más “interesados” son los más competentes para decidir sobre las condiciones ambientales en las cuales laboran.

El conocimiento que tengan los trabajadores sobre el ambiente laboral donde se desempeñan, debe estimularlos al logro de mejoras.

A continuación se muestra la simbología que permite representar los agentes generadores de riesgos de Higiene Industrial tales como: ruido, iluminación, calor, radiaciones ionizantes y no ionizantes, sustancias químicas y vibración.

**Figura 12.** Simbología utilizada en el mapa de riesgos



**Fuente:** <http://www.estrucplan.com.ar/articulos>

La periodicidad de la formulación del Mapa de Riesgos está en función de los siguientes factores:

Tiempo estimado para el cumplimiento de las propuestas de mejoras.

Situaciones críticas.

Documentación insuficiente.

Modificaciones en el proceso

Nuevas tecnologías

La elaboración de un Mapa de Riesgo exige el cumplimiento de los siguientes pasos:

### **3.8 Formación del equipo de trabajo [14]**

Este estará integrado por especialistas en las principales áreas preventivas:

Seguridad Industrial

Medicina Ocupacional

Higiene Industrial

Además se hace indispensable el apoyo de los expertos operacionales, que en la mayoría de los casos son supervisores de la instalación.

**3.8.1 Selección del Ámbito.** Consiste en definir el espacio geográfico a considerar en el estudio y el o los temas a tratar en el mismo.

**3.8.2 Recopilación de Información.** En esta etapa se obtiene documentación histórica y operacional del ámbito geográfico seleccionado, datos del personal que labora en el mismo y planes de prevención existentes.

De la misma forma, la información sobre el período a considerar debe ser en función de las estadísticas reales existentes, de lo contrario, se tomarán a partir del inicio del estudio.

### **3.9 Identificación de los riesgos [15]**

Dentro de este proceso se realiza la localización de los agentes generadores de riesgos. Entre algunos de los métodos utilizados para la obtención de información, se pueden citar los siguientes:

Observación de riesgos obvios. Se refiere a la localización de los riesgos evidentes que pudieran causar lesión o enfermedades a los trabajadores y/o daños materiales, a través de recorrido por las áreas a evaluar, en los casos donde existan elaborados Mapas de riesgos en instalaciones similares se tomarán en consideración las recomendaciones de Higiene Industrial sobre los riesgos a evaluar.

Encuestas. Consiste en la recopilación de información de los trabajadores, mediante la aplicación de encuestas, sobre los riesgos laborales y las condiciones de trabajo.

Lista de Verificación. Consiste en una lista de comprobación de los posibles riesgos que pueden encontrarse en determinado ámbito de trabajo.

Índice de Peligrosidad. Es una lista de comprobación, jerarquizando los riesgos identificados.

### **3.10 Acción preventiva de riesgos [16]**

Los riesgos laborales como ya se analizó anteriormente pueden ser por condiciones físicas del trabajo, condiciones del puesto de trabajo y condiciones derivadas del sistema



organizativo del trabajo. Cada riesgo laboral lleva un plan preventivo para evitarlo o reducir su gravedad, una actuación negligente o una mala gestión, es decir, no tomar las precauciones necesarias para ejecutar una tarea puede ser la causa de un accidente laboral o incluso el riesgo adquirir enfermedades profesionales.

### **3.11 Principios de acción preventiva [17]**

En ésta propuesta de la Gestión Preventiva se prioriza los riesgos desde los más intolerables, seguido por los importantes hasta finalmente mitigar o eliminar los moderados; procediendo con cada uno de los riesgos en el siguiente orden:

**3.11.1 *En el Diseño.*** En el diseño trata del apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación.

**3.11.2 *En la Fuente.*** A eliminarlos en la fuente, mediante acciones de sustitución y control en el sitio de generación.

**3.11.3 *En el medio de transmisión.*** A eliminarlos en el medio de transmisión, mediante acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador.

**3.11.4 *En el hombre (receptor).*** A controlar el riesgo en el trabajador, mediante mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, adiestramiento, capacitación.

### **3.12 Vigilancia de la salud de los trabajadores [18]**

Son exámenes que se realizan a los trabajadores contratados, donde se evalúan riesgos específicos. Uno de sus puntos, consiste en la realización periódica de exámenes de laboratorio, o control médico que permita obtener información sobre el ingreso, presencia y efecto de agentes nocivos en el organismo.

**3.12.1 *Criterios de aplicación de vigilancia de la salud de los trabajadores.*** De acuerdo con la legislación deben desarrollarse actividades de vigilancia de la salud al menos en los siguientes casos:

a. Evaluación del estado de salud especialmente relacionada con circunstancias individuales:

Incorporación de un nuevo trabajador al trabajo.

Asignación a un trabajador a una nueva tarea con nuevos riesgos.

Tras una ausencia prolongada de un trabajador por motivos de salud.

b. Trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente.

Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.

Menores de edad.

c. Vigilancia de la salud orientada fundamentalmente a la identificación y evaluación de riesgos en el trabajo:

Análisis del estado de salud de los trabajadores a partir de la información disponible o, en su caso, la generada al efecto, que se integrará en la evaluación inicial de riesgo.

Evaluación del estado de salud individual y colectiva para la detección precoz de alteraciones en relación con la exposición a riesgos en el trabajo.

Estudio de las enfermedades que causan bajas para identificar posibles relaciones con los riesgos del trabajo con la periodicidad que las circunstancias lo requieran.

**3.12.2 Exámenes pre-ocupacionales.** Los exámenes pre ocupacionales son programas de selección de personal. Su propósito es determinar si se encuentra física y psicológicamente apto para desarrollar un trabajo determinado y asegurar que su ubicación no represente un peligro para su salud y la de otros trabajadores.

**3.12.3 Objetivos del examen pre-ocupacional.** Determinar si el trabajador puede desempeñar el cargo al cual postula, y definir la incidencia de los problemas de salud en la productividad.

**3.12.4 Examen inicial.** Examen de ingreso o pre-ocupacional, el propósito es la determinación y registro de las condiciones de salud de los aspirantes y más aún la asignación del candidato a una ocupación a sus aptitudes de manera que sus limitaciones no afecten su salud, su seguridad ni la de sus futuros compañeros de trabajo.

**3.12.5 Exámenes periódicos.** El objetivo de estos exámenes es garantizar la salud física y mental del trabajador verificando con tiempo si las condiciones de trabajo no han afectado a los individuos que laboran en este ambiente.

La frecuencia con que debe efectuarse los exámenes periódicos dependen de:

Condiciones de la Industria: origen del trabajo realizado, riesgos, severidad en la exposición, presencia de sustancias tóxicas y existencia o no de medidas de seguridad.

Condiciones de los examinados: edad, sexo y estado de salud de ingreso.

**3.12.6 Exámenes especiales.** Evaluar el estado de salud de los trabajadores que están laborando con la empresa actualmente, siendo estos:

Mujeres embarazadas

Menores de edad

Trabajadores hipersensibles

Sobre expuestos.

**3.12.7 Exámenes de reinserción laboral.** Este examen se requiere para autorizar la reinserción al trabajo después de una larga ausencia, por razones de salud.

*Objetivo del examen de reinserción laboral.*

Determinar la conveniencia para el trabajador de realizar la labor.

Recomendar acciones apropiadas para proteger la salud de futuras exposiciones.

Reubicar o rehabilitar, en caso de ser necesario.

**3.12.8 Examen de retiro.** Este examen es esencial ya que informa el estado físico, con el fin de garantizar a los trabajadores en proceso de retiro de una actividad laboral, la posibilidad de detectar el efecto de los riesgos a los cuales estuvo expuesto, en su humanidad.

### **3.13 Actividades proactivas y reactivas básicas.**

**3.13.1 Investigación de accidentes e incidentes.** El objeto de investigar todos los accidentes, no es el de encontrar culpables; se busca determinar las causas básicas e inmediatas que los ocasionan, de modo de eliminarlas o corregirlas, y así evitar su recurrencia.

Guías específicas para informar accidentes e incidentes:

a. El informe inicial de cualquier accidente, es de exclusiva responsabilidad de la persona (el empleado) afectada por el evento no deseado.

b. Debe informarse al supervisor inmediato, sobre cualquier lesión que pudiera requerir de un tratamiento médico distinto a primeros auxilios. El supervisor dará inicio a la investigación de inmediato, procurando preservar las evidencias.

c. Se informará al Jefe de Seguridad Industrial, sobre cualquier evento que pueda involucrar una fatalidad u hospitalización, antes de 8 horas de ocurrido el accidente.

d. La preparación del respectivo informe, es de exclusiva responsabilidad del Superintendente del proyecto en el que ocurre el accidente, y contendrá la

Información general del evento y del empleado, así como las versiones de los testigos en el momento de producido el accidente.

e. Todos estos eventos deberán ser revisados por el Asesor de Seguridad Industrial, para de conformidad con la clasificación y los requerimientos de orden legal, ser informados de acuerdo a normas, a la Subdirección Nacional de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

*Registro de accidentes.* Consiste en la elaboración de unas bases de datos en las que se reflejan los datos del parte de accidente para realizar después un análisis estadístico de estos datos que determinen los factores que hay que corregir.

Si el registro de accidentes lo elabora la propia empresa, será más fácil detectar maniobras peligrosas, actos inseguros, puestos de trabajo con accidentes repetitivos.

Si el registro de accidentes lo elabora la Administración mediante la información suministrada en el parte oficial de accidente, se podrán comparar los datos con los de otras empresas del mismo sector.

*Ventajas del registro de accidentes.*

Comparar accidentalidad entre puestos de trabajo, secciones, empresas, sectores.

Identificar causas comunes.

Elaborar fuentes de datos sobre siniestralidad.

La forma más sencilla de registro de accidente es archivar los partes de accidentes cronológicamente y agrupados por periodos.

Los documentos que se recomiendan para archivar el registro de accidentes son:

a) Tarjetas de registro personal de accidentes.

Son documentos complementarios para registrar la historia individual de los accidentes con lesiones de cada trabajador. Si existe una alta frecuencia de accidentes en un mismo operario, deberán realizarse estudios profundos sobre sus hábitos de trabajo, capacidad, formación, tareas asignadas y cualquier factor que no se haya considerado antes.

b) Hoja de registro cronológico de accidentes.

La hoja de registro cronológico de accidentes debe contener los siguientes datos esenciales.

Hoja de registro de accidentes:

EMPRESA.

CENTRO DE TRABAJO.

Sección / Periodo.

Fecha.

Nombre Accidentado.

LESIÓN.

ACCIDENTE.

CAUSAS.

### **3.13.2 Programas de inspecciones planeadas.**

#### *Inspecciones preventivas.*

Las máquinas serán inspeccionadas diariamente y antes de comenzar cada turno para asegurarse que el equipo y los accesorios estén en condiciones seguras de funcionamiento y libres de averías, se deberá revisar el buen funcionamiento de:

a. Motor.

b. Sistemas hidráulicos.

c. Sistemas de frenos (incluido el de mano).

- d. Sistema de dirección
- e. Sistema eléctrico y de luces, cables.
- f. Transmisiones.
- g. Controles de operación.
- h. Presión y estado de los neumáticos.
- i. Cadenas.
- j. Extintores.
- k. Sistema anti vibratorio de la cabina.
- l. Los sistemas antivuelco y anti-impacto.

#### *Planes de Emergencia y Contingencia*

Proporciona una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia, con el propósito de prevenir los impactos adversos a la salud humana y, al mismo tiempo, proteger la propiedad en el área de influencia y el medio ambiente.

Conseguir que las personas amenazadas por un peligro, protejan su vida e integridad física mediante su desplazamiento hasta y a través de los lugares de menor riesgo.

La elaboración de este plan es responsabilidad del Departamento de Seguridad, Salud y Ambiente, en coordinación con el personal de la empresa y subcontractistas.

La revisión y aprobación del plan es responsabilidad del Jefe de la Institución.

#### *Procedimientos en caso de accidentes.*

En caso de una emergencia, por accidente o enfermedad se procederá de la siguiente manera.

El testigo del evento avisará al supervisor presente y él se encarga de comunicar al Departamento de Seguridad y al Médico.

En el sitio, no se debe manipular al accidentado.

Evaluar, inmovilizarlo y esperar que llegue el médico, paramédico y ambulancia.

El médico y el paramédico, darán los primeros auxilios y evaluará su traslado dependiendo del caso.

En caso de accidente con múltiples víctimas o de un desastre natural, previa una rápida y objetiva evaluación, solicitar ayuda al Hospital del IESS., Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, así como a otras proveedoras de ambulancias.

#### *Procedimientos en caso incendio.*

En el caso que se presentara una situación que haga sospechar un incendio o que este se haya declarado de manera tangible, se deberá seguir los siguientes pasos:

Ser la voz de alerta y avisar a las personas presentes, de la situación existente.

Solicitar de manera firme y expresando calma y seguridad, que se realice la salida de todas las personas, siguiendo las rutas de evacuación señalizadas.

Comprobar si alguna de las personas presentes tiene alguna incapacidad física o mental que le impida realizar una adecuada evacuación, para tener especial interés en ayudarlo a lograr el objetivo de salida.

Si la magnitud del incendio es en pequeñas proporciones la persona que presencia el mismo actuará de forma inmediata utilizando el extintor más cercano, después de mantener la situación controlada deberá dar aviso al departamento de Seguridad conjuntamente al supervisor del área.

#### *Procedimientos de evacuación.*

Recordar las rutas de evacuación conjuntamente con los trabajadores.

Ubicación de recursos necesarios:

Extintores

Botiquín

Linternas

Decisión de evacuación (Responsable)

### *Funciones de los brigadistas de control de incendios.*

Intervenir con los medios disponibles para tratar de evitar que se produzcan daños y pérdidas en las instalaciones como consecuencia de una amenaza de incendio.

Vigilar el mantenimiento del equipo contra incendio.

Vigilar que no haya sobrecarga de líneas eléctricas, ni que exista acumulación de material inflamable.

Verificar que el equipo contra incendio sea de fácil localización y no se encuentre obstruido.

Conocer el uso de los equipos de extinción de fuego, de acuerdo a cada tipo.

Las funciones de la brigada cesarán cuando arriben los bomberos o termine el incendio.

**3.13.3 Puntos de encuentro del personal.** Luego de estudios técnicos respectivos se debe establecer las zonas de reunión a las que irá el personal en caso de evacuación.

Las zonas deben identificarse con números o nombres y de ser en áreas internas, colocar en ellas los elementos de seguridad necesarios para cuando sean útiles, como megáfonos, botiquín de primeros auxilios, linternas, palos, picos, cuerdas, etc.

### *Áreas de Seguridad.*

Son lugares donde encontrará protección personal al experimentar cualquier riesgo, estas áreas pueden ser:

Externas:

Plazas alamedas

Plazuelas avenidas

Parques calles anchas

Paseos playas de estacionamiento

Jardines amplios campos deportivos abiertos

Internas:

En patios amplios o huerto de construcción noble.



En habitaciones pequeñas (2m x 3m) como baños, cocinas chicas, etc.)

En extrema urgencia busque la protección de muebles fuertes (mesas, pupitres, escritorios, etc.)

Colóquese bajo el umbral de cualquier puerta.

### **3.14 Equipos de Protección Personal (E.P.P.) y su clasificación [19]**

Los E.P.P. comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones.

A demás constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a la seguridad en el lugar de trabajo y son necesarios cuando los peligros no han podido ser eliminados por completo o controlados por otros medios.

#### **3.14.1 Clasificación de los E.P.P.**

##### **a. Medios parciales de protección**

Protegen al individuo ante los riesgos que actúan sobre zonas concretas del cuerpo tales como:

- Protección a la cabeza (cráneo).
- Protección de ojos y cara.
- Protección a los oídos.
- Protección de las vías respiratorias.
- Protección de manos y brazos.
- Protección de pies y piernas.

##### **b. Medios integrales de protección**

- Cinturones de seguridad para trabajo en altura
- Trajes centrifugas
- Ropa de protección
- Equipos de protección personal (E.P.P.)

##### **c. Existirá un diagnóstico de necesidades de uso de E.P.P.**

##### **d. Existirá un programa que entre otros puntos incluya:**

- Procedimientos de selección.
- Procedimientos de adquisición, distribución y mantenimiento.
- Procedimientos de supervisión en la utilización del E.P.P.

## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS “TALLERES DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA DEL H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”

#### 4.1 Datos generales de la provincia de Tungurahua

**4.1.1 Historia [20].** El territorio de la Provincia de Tungurahua, en tiempos pre-históricos, fue asiento de la cultura aborígen Panzaleo en sus fases I, II y III, a la que Jacinto Jijón atribuye una antigüedad de 2.000 años (500 a.C. a 1500 d.C.). Se admite la identidad con la cultura Cosanga-Píllaro en sus fases III y IV (700 d.C. a 1500 d.C.), como señala Pedro Porras Garcés.

Los Panzaleos poblaron Tungurahua y Cotopaxi, extendiéndose hasta Carchi, y constituyeron una de las etnias más representativas de la región de la Sierra durante el período de integración regional. Antes de la conquista de los españoles, las tierras que conforman esta provincia estuvieron habitadas por los altivos Hambatus, pueblo independiente que a su vez estaba dividido en cuatro tribus: Quisapinchas, Yzambas, Guachis y Píllaros; y aunque no existieron en su territorio ciudades muy populosas, éste se caracterizó por su riqueza agrícola y la benignidad de su clima. Estos pobladores se organizaban en tribus las cuales eran regidas por el más anciano de la tribu, y las principales eran las de los hambatos, huapantes, pillaros, quisapinchas e izambas, etc.

Estos indígenas fueron muy buenos agricultores ya que tenían muchos campos de ocas, patatas, mellocos, maíz, etc. Adoraban a muchos dioses entre ellos el Sol, la Luna, el rayo, el Arcoíris, el taita Chimborazo y la mama Tungurahua. Este periodo adquiere notable adelanto el cultivo de la tierra, la domesticación de animales, la industria de tejidos, la albañilería y la minería.

Una vez consolidada la conquista y fundada la ciudad de Quito en 1534, las tierras de Tungurahua atrajeron muy pronto la atención de los españoles por la fertilidad del suelo y la benignidad del clima. A través del sistema de encomiendas, fueron estableciéndose asentamientos de carácter agrícola e industrial, generalmente en los sitios ocupados por los indígenas. Hacia 1539 se inició la fundación de Ambato, Mocha y Baños. Antonio Clavijo, a partir de 1570, se ocupó durante cinco años de la fundación y organización de los asentamientos de Mocha, Píllaro, Pelileo, Patate, Quero y Tisaleo. Con estos mismos

nombres, los diferentes grupos indígenas vivieron sometidos a la dominación española. En 1594, el Obispo de Quito, Fray Luis López de Solís erigió la parroquia eclesiástica de Ambato y, de la misma forma, fueron organizándose las demás parroquias con su autoridad y sus libros de registro de bautismos y defunciones.

**4.1.2 Fundación de la provincia [21].** La Ley de División Territorial de Colombia del 25 de junio de 1824, la designó cantón de la provincia de Chimborazo, condición que mantuvo hasta el 3 de julio de 1860 en que se creó la provincia de Ambato, que al año siguiente fue bautizada definitivamente con el nombre del volcán que la caracteriza Tungurahua. Se designó entonces a la ciudad de Ambato como su capital.

Ambato designada como cantón de acuerdo con la Ley de División Territorial de Colombia del 25 de junio de 1824, expedida por el Gral. Francisco de Paula Santander.

**4.1.3 División política de Tungurahua [22].** Tungurahua es una provincia que se encuentra situada en la Sierra de Ecuador. Tiene un gran atractivo cultural. Se llama así por encontrarse aquí el volcán del mismo nombre, el cual se encuentra en erupción desde diciembre de 1999 hasta la actualidad. Ambato es su capital provincial. Tiene una extensión de 26 km<sup>2</sup>, se encuentra a 2.620 metros sobre el nivel del mar, la provincia de Tungurahua se divide en 9 cantones:

Ambato, Baños, Cevallos, Mocha, Patate, Quero, Pelileo, Píllaro y Tisaleo.

**4.1.4 Mapa de la división política de Tungurahua.**

**Figura 13.** Mapa político de Tungurahua



**Fuente:** <http://www.tungurahua.gob.ec/>

#### **4.1.5 Filosofía del gobierno provincial de Tungurahua.**

##### **Misión**

Coordinador, orientador, facilitador, planificador y ejecutor de acciones mancomunadas con gobiernos locales, instituciones públicas, privadas y organizaciones sociales, en los niveles: parroquiales, cantonales, provincial, regional, nacional e internacional; con el fin de impulsar las iniciativas de desarrollo económico, social, ambiental y territorial de Tungurahua, bajo los principios de participación, mancomunidad, equidad, ética, efectividad y transparencia.

##### **Visión**

El H. Gobierno Provincial de Tungurahua se constituye en uno de los líderes de desarrollo integral de la provincia, en su condición de referente político – técnico, con capacidades para orientar las grandes decisiones de interés provincial.

#### **4.1.6 Logo institucional.**

**Figura 14.** Logo del H. Gobierno Provincial de Tungurahua

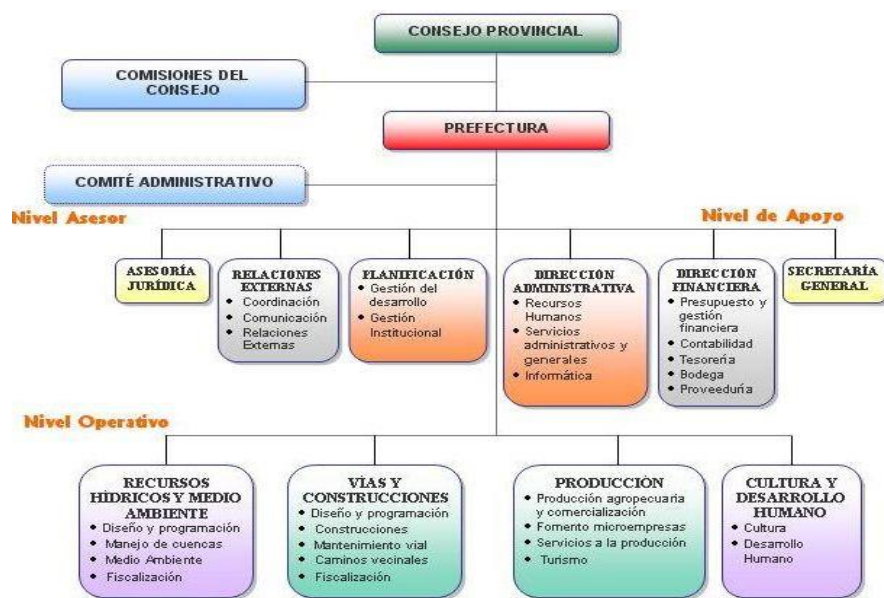


**Fuente:** <http://www.tungurahua.gob.ec/>

**4.1.7 Gestión administrativa.** La labor de la Corporación Provincial de Tungurahua, se ha fundamentado en la unidad. La acción del H. Gobierno ha sido el resultado de una gestión conjunta de los señores Consejeros y la Prefectura. Hemos trabajado en concordancia permanente lo cual se ha reflejado en que la gran mayoría de resoluciones se han tomado por decisión unánime de todo el cuerpo colegiado. Respetando las ideologías hemos resuelto que el principal reto a enfrentar es el desarrollo armónico de todos los habitantes de la provincia.

#### 4.1.8 Estructura orgánica del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.

**Figura 15.** Organigrama estructural del H. Gobierno Provincial de Tungurahua



Fuente: <http://www.tungurahua.gob.ec/>

## 4.2 Información general de los “Talleres de Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria Pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua”

### 4.2.1 Identificación de los talleres.

NOMBRE: Talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada  
Del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.

PAÍS: Ecuador

REGIÓN: Sierra

PROVINCIA: Tungurahua

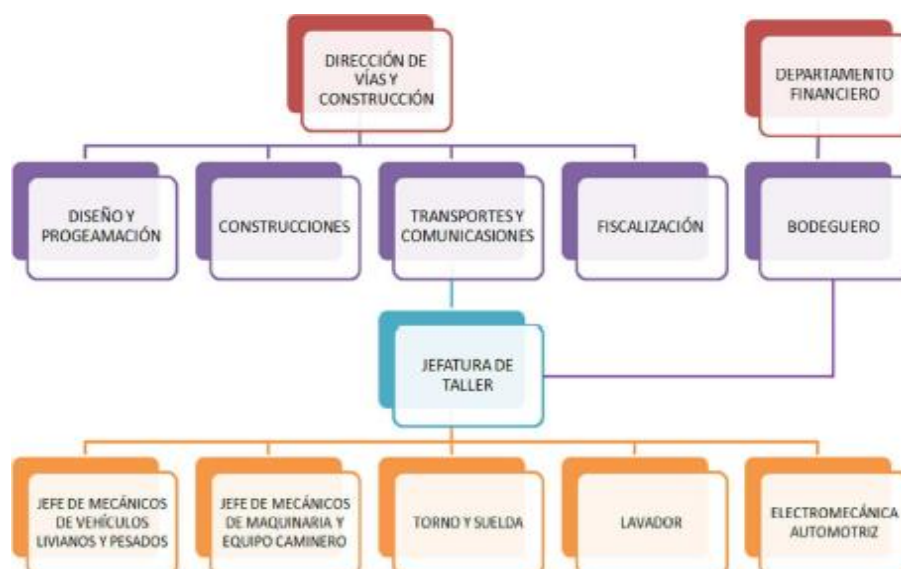
CANTÓN: Ambato

ACTIVIDAD: Mantenimiento

TALLERES: Reparación de equipo caminero, mecánica automotriz,  
Electricidad automotriz, soldadura, torno.

#### 4.2.2 Estructura administrativa de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.

**Figura 16.** Organigrama estructural de los Talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua



**Fuente:** <http://www.tungurahua.gob.ec/>

#### 4.2.3 Misión y Visión de los “Talleres de Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria Pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua”

##### Misión

*“Mantener en optimo estado los vehículos y equipos pesados de H. Gobierno Provincial de Tungurahua realizando mantenimiento preventivo y correctivo en los talleres para la ejecución de los procesos y funciones inherentes a la realización de obras viales, de infraestructura productivas , para el desarrollo provincial y así elevar la calidad de vida de la población. ”*

##### Visión

*“Ser líderes en el país manteniendo siempre en funcionamiento todos los vehículos y equipos pesados del H. Gobierno Provincial de Tungurahua, y brindar un mejor servicio a la colectividad.”*

### **4.3 Análisis de los factores de riesgos que actualmente se valoran en los “Talleres de Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria Pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua”**

**4.3.1 Taller de Soldadura.** En este taller se encargan de realizar todo tipo de trabajo de soldadura para la construcción o recuperación de piezas de vehículos o equipos pesados, cuenta con una soldadora eléctrica, una soldadora MIG/MAG y soldadora oxiacetilénica, a continuación se citan algunos trabajos que realiza utilizando la soldadura.

Reconstrucción del balde de un volquete

Reconstrucción de la cuchara de una escarbadora

Corte de un eje con soldadura oxiacetilénica

Relleno de un eje con soldadura MIG\MAG

Corte de plancha del balde de un volquete y soldar plancha nueva

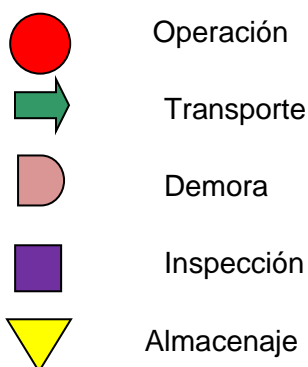
**Figura 17.** Taller de soldadura



**Fuente:** Autor

**4.3.1.1 Diagrama de análisis de proceso.** Este diagrama es una herramienta muy importante para el análisis del proceso de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada en los diferentes talleres del H. Gobierno Provincial de Tungurahua, representa todas las actividades de un trabajo o proceso de forma sistemática, incluyendo además otros datos importantes como tiempo para cada actividad o distancias recorridas en los desplazamientos. Es por tanto, muy exhaustivo y completo por ende el diagrama de proceso es muy válido para primeras fases de la investigación y cualificación de los riesgos existentes en los talleres, y el de recorrido muchas veces es un complemento gráfico necesario para este tipo de diagrama.


A continuación la simbología utilizada en el diagrama de procesos:



La unidad de tiempo generalmente utilizada en los diagramas es minutos (min).

#### 4.3.1.2 Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo en el taller de soldadura.

**Figura18.** Diagrama de proceso de la reconstrucción del balde de un volquete.

DIAGRAMA DEL PROCESO									
	Operación:						Estudio:	Hoja:	
	RECONSTRUCCION DEL BALDE DE UN VOLQUETE						No. 1	No. 1	
Taller:	Operario: Sr. Javier Cabezas				Analista:		Método:	Fecha:	
Soldadura	Máquina: Volquete TEA 735				DIEGO CHICAIZA		Actual	16/07/2012	
Plano No.1							Equivalencias:		
Pieza No.1									
SIMBOLOS	No	Distancia en metros	TIEMPO (min)					Unidades Consideradas	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
			Operación	Transporte	Inspeccion	Demora	Almacenaje		
○→□□▽	1							1	Almacenaje de Mat. y herramient.
○→□□▽	1	4		1,5				1	Transp. Soldadora Eléctrica a volquete
●→□□▽	1		5					1	Regular amperaje
●→□□▽	2		5					1	Verificar daño
●→□□▽	3		6					1	Limpiar superficie de trabajo
●→□□▽	4		14					1	Rellenar mediante un cordón de soldadura
●→□□▽	5		5					1	Limpiar escoria del cordón
○→■□□▽	1				3			1	Inspección
○→□□▽	2	4		1,5				1	Transp. Soldadora. Y herra. Bodega
○→□□▽	2							1	Almacenaje de Soldadora. y herramient.
TOTAL		8	35	3	5				43

RESUMEN RECONSTRUCCION DEL BALDE DE UN VOLQUETE			
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO(min)	DISTANCIA(m)
Operación	5	35	
Transporte	2	3	8
Demora	0	0	
Inspección	1	3	
Almacenaje	2	0	
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>41</b>	<b>8</b>

Fuente: Autor



Anexo A. Diagramas de proceso en el taller de soldadura

Reconstrucción de la cuchara de una escarbadora (ver Anexo A.1).

Corte de un eje con soldadura oxiacetilénica (ver Anexo A.2).

Relleno de un eje con soldadura MIG/MAG (ver Anexo A.3).

Corte de la plancha del balde de un volquete y soldar plancha nueva (ver Anexo A.4).

**4.3.2** *Identificación de los riesgos en el Taller de soldadura.* Dentro de este proceso se realiza la identificación de los agentes generadores de riesgos. Los métodos utilizados en esta investigación se citan a continuación:

Observación de riesgos obvios se refiere a la localización de los riesgos evidentes que pudieran causar lesión o enfermedades a los trabajadores.

Cualificación o estimación cualitativa del riesgo - Método Triple Criterio – PGV.

Fichas, consiste en la recopilación de información de los trabajadores, mediante la aplicación de esta evaluando los riesgos detectados en cada taller. Dando como resultado un análisis de seguridad Vs. inseguridad que se determina, según los siguientes criterios:

Criterios de valoración del diagnóstico de condiciones de seguridad.

MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	CORRECTA
0 % - 25 %	26 % - 50 %	51 % - 75 %	76 % - 100 %

**4.3.3** *Identificación cualitativa aplicación de la matriz de cualificación o estimación del riesgo - método triple criterio PGV por puesto de trabajo.* Para evaluar los riesgos que se identificaron mediante el análisis de las hojas de proceso realizadas en cada taller, se utilizó la cualificación o estimación cualitativa del riesgo - Método Triple Criterio – PGV, para cualificar los riesgos (estimar cualitativamente), se tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. La estimación se hace así: Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro (probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño y vulnerabilidad) se establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión, mediante el soporte de la tabla:

**Figura 19.** Cualificación del riesgo - Método Triple Criterio – PGV

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑO	DAÑO	EXTREMADAMENTE DAÑO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7
RIESGO MODERADO			RIESGO IMPORTANTE			RIESGO INTOLERABLE					

**Fuente:** Matriz de cualificación del IESS

#### 4.3.4 Resumen de la matriz de análisis y cualificación de riesgos del taller de Soldadura.

Una vez completada la matriz con el proceso de las diferentes actividades del taller procedemos a identificar los riesgos en las actividades podemos ayudarnos utilizando una (x) en cada riesgo identificado.

Posteriormente se cualifica el riesgo mediante el Método Triple Criterio – PGV

Por ejemplo para los factores de riesgo de accidentes mayores manejo de inflamables y explosivos en el taller de soldadura:

La Probabilidad de Ocurrencia es alta con un puntaje de tres (3), más la Gravedad del Daño que es Extremadamente Dañino con puntaje de tres (3), más la Vulnerabilidad en nuestro caso de tres (3) tomando en cuenta que por la parte del empleador no ha hecho ninguna Gestión para minimizar o eliminar dicho riesgo; además para la asignación de los dos primeros puntajes se a tomado en cuenta el tiempo de exposición al riesgo y las consecuencias a futuro, procediendo de forma similar para la cualificación de los demás Factores de Riesgo Físico, Mecánicos, Químicos, etc.

Anexo B. Lay out e identificación, estimación cualitativa y control de riesgos en el taller de soldadura.

Anexo B.1 Lay out de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.

Anexo B.2 Identificación, estimación, cualitativa de riesgos por puesto de trabajo del taller de soldadura.

Anexo B.3 Control de riesgos en los puestos de trabajo del taller de soldadura.

**Figura 20.** Matriz de cualificación del IESS (Taller de Soldadura)

INFORMACIÓN GENERAL		No.	FACTORES DE RIESGO DE ACCIDENTES MAYORES							CUALIFICACIÓN		
PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (AS)	Manejo de inflamables y/o explosivos	Recipientes o elementos a presión	Sistema eléctrico defectuoso	Presencia de puntos de ignición	Transporte y almacenamiento de productos químicos	Almacenamiento inadecuado de productos de fácil combustión	Ubicación en zonas con riesgo de desastres	ESTIMACIÓN DEL		
										RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
Corte de un eje con soldadura oxiacetilénica	Almacenaje de Mat. y herramient.	1	9				6	9	5	1	6	12
	Transp. Soldadora a Escabadora	1	9				6		5			
	Analizar el material del eje	1							5			
	Regular tanque de oxígeno y acetileno	1	9						5			
	Verificar daño	1							5			
	Limpiar superficie de trabajo	1							5			
	Cortar eje de la cuchara de la escabadora	1	9			7			5			
	Inspección	1							5			
	Transp. Eje a Taller de Torno	1					6		5			
	Almacenaje de Soldadora. y herramient.	1	9				6	9	5			

**Fuente:** Matriz de cualificación de riesgos del taller de soldadura (Autor).

#### 4.3.4.1 Riesgos físicos.

**Tabla 3.** Análisis de riesgos físicos en el taller de soldadura

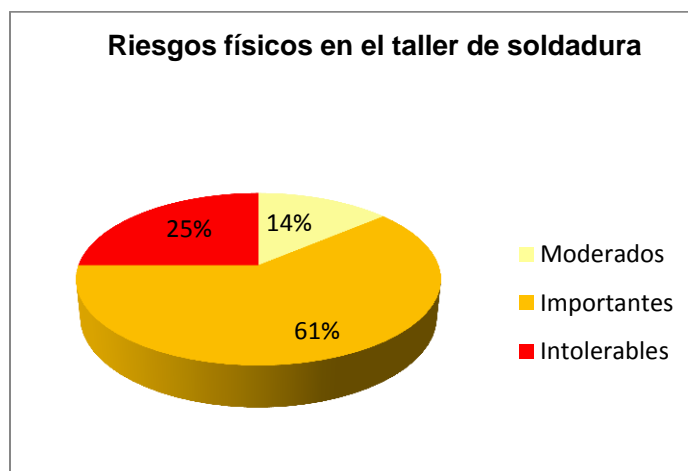
RIESGOS FÍSICOS EN EL TALLER DE SOLDADURA			
Factores Físicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Temperatura elevada		10	
Ruido	10	34	11
Radiación no ionizante			7
TOTAL	10	44	18

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos físicos existentes en el taller de soldadura, se observa que los factores físicos ruido, radiación no ionizante se consideran riesgos intolerables debido a que en las actividades que realiza no utilizan en forma

correcta el equipo de protección personal y en algunos casos no utilizan el adecuado dependiendo la actividad que realizan, por lo cual se debe tomar acciones correctivas urgentes para disminuir los riesgos.

**Figura 21.** Cuadro estadístico de los riesgos físicos en el taller de soldadura



**Fuente:** Autor

#### 4.3.4.2 Riesgos mecánicos.

**Tabla 4.** Análisis de riesgos mecánicos en el taller de soldadura

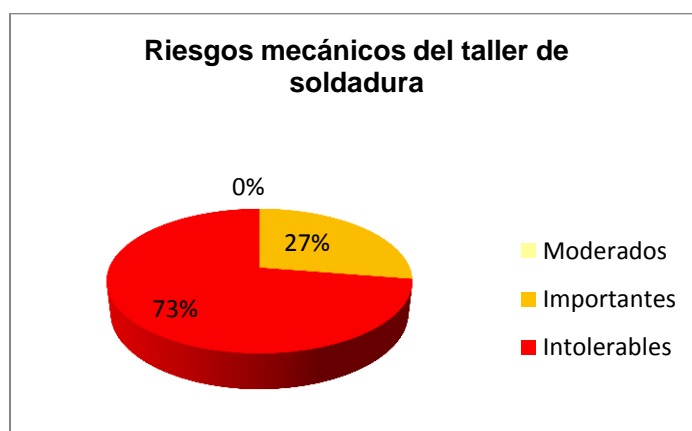
RIESGOS MECÁNICOS EN EL TALLER DE SOLDADURA			
Factores mecánicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Desorden		22	
Circulación de maquinaria y vehículos en área de trabajo.			27
Caída de objetos en manipulación.			1
Proyección de sólidos o líquidos.			15
Superficies o materiales calientes.			15
TOTAL		22	58

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos mecánicos existentes en el taller de soldadura, se observa que son intolerables los siguientes riesgos mecánicos, circulación de maquinaria y vehículos en el área de trabajo, por no existir ningún tipo de señalización en el taller, proyección de sólidos o líquidos y superficies o materiales

calientes se consideran también riesgos importantes debido a que en las actividades que realiza no utilizan en forma correcta el equipo de protección personal y en algunos casos no utilizan el adecuado dependiendo la actividad que realizan, por lo cual se debe tomar acciones correctivas urgentes para disminuir los riesgos.

**Figura 22.** Cuadro estadístico de los riesgos mecánicos del taller de soldadura



**Fuente:** Autor

#### 4.3.4.3 Riesgos químicos.

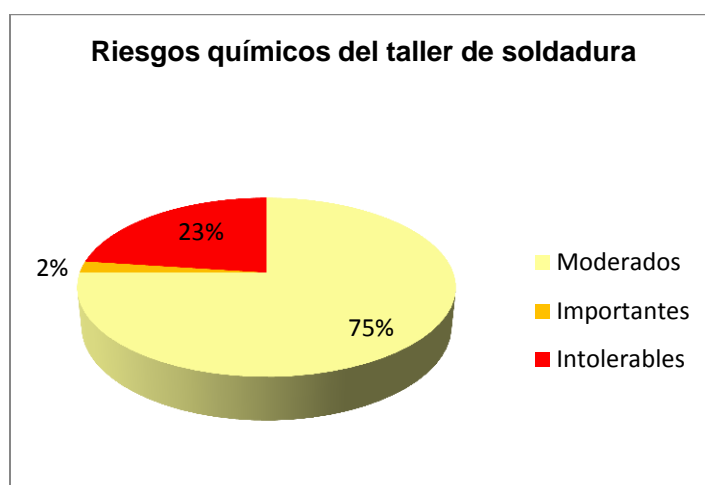
**Tabla 5.** Análisis de riesgos químicos en el taller de soldadura

RIESGOS QUÍMICOS EN EL TALLER DE SOLDADURA			
Factores químicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Polvo orgánico	3	1	
Polvo Inorgánico (mineral o metálico)	3		
Gases de soldadura			10
Smog (contaminantes ambientales)	30		
Manipulación de químicos			1
TOTAL	36	1	11

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos químicos existentes en el taller de soldadura, se observa que intolerable es: manipulación de químicos y gases de soldadura debido a que en las actividades que realiza no utilizan en forma correcta el equipo de protección personal y riesgo moderado es: smog (contaminantes ambientales) por realizar pruebas con la maquinaria pesada en el taller.

**Figura 23.** Cuadro estadístico de los riesgos químicos del taller de soldadura



**Fuente:** Autor

#### 4.3.4.4 Riesgos ergonómicos.

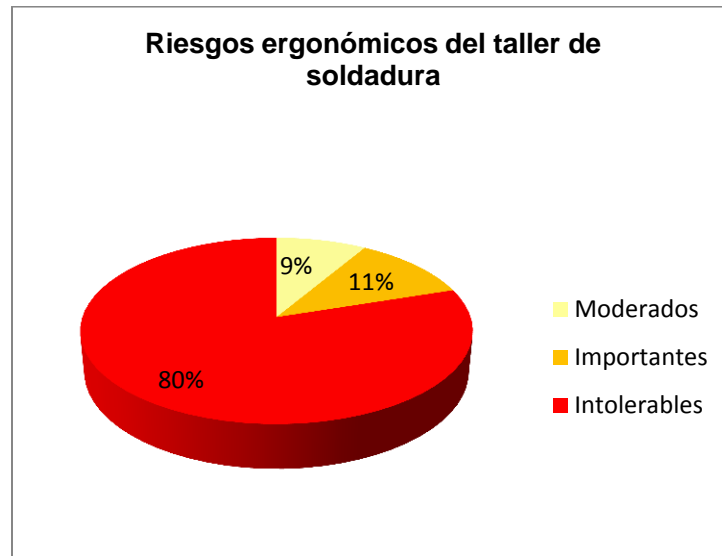
**Tabla 6.** Análisis de riesgo ergonómicos en el taller de soldadura

<b>RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL TALLER DE SOLDADURA</b>			
Factores Ergonómicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Sobreesfuerzo físico	3		7
Levantamiento manual de objetos		4	5
Posición forzada (de pie, sentada, encorvado, acostado)			16
TOTAL	3	4	28

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos ergonómicos existentes en el taller de soldadura, se observa que los factores sobreesfuerzo físico, levantamiento manual de objetos, posición forzada (de pie, sentado, encorvado) se consideran riesgos intolerables por las posturas forzadas causadas por el proceso de trabajo y la falta de conocimiento sobre ejercicios de distensión muscular.

**Figura 24.** Cuadro estadístico de los riesgos ergonómicos del taller de soldadura.



**Fuente:** Autor

#### 4.3.4.5 Riesgos psicosociales.

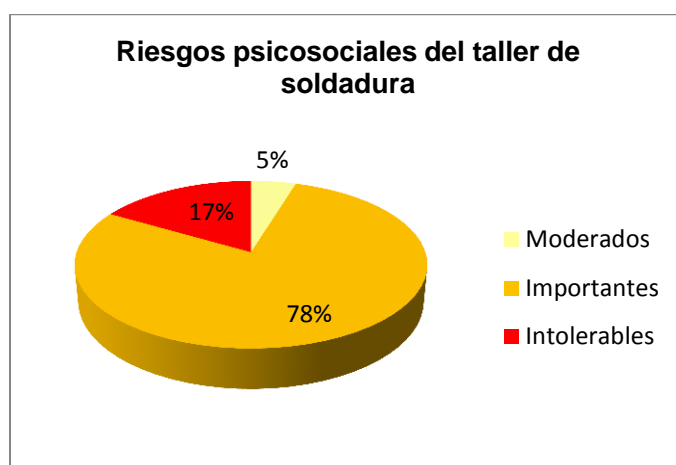
**Tabla 7.** Análisis de los riesgos psicosociales en el taller de soldadura

<b>RIESGOS PSICOSOCIALES EN EL TALLER DE SOLDADURA</b>			
Factores Psicosociales	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Minuciosidad de la tarea	2	3	7
Trato con clientes y usuarios		30	
TOTAL	2	33	7

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos psicosociales existentes en el taller de soldadura, se observa que el factor minuciosidad en la tarea se considera un riesgo intolerable por la precaución y dificultad que exige realizar las diferentes operaciones de soldadura, también el riesgo trato con clientes y usuarios por la persistencia que existe muchas de las veces los choferes de los equipos pesados.

**Figura 25.** Cuadro estadístico de los riesgos psicosociales del taller de soldadura



**Fuente:** Autor

#### 4.3.4.6 Riesgos de accidentes mayores.

**Tabla 8.** Análisis de riesgos de accidentes mayores en el taller de soldadura

RIESGOS MAYORES EN EL TALLER DE SOLDADURA			
Factores Mayores	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Manejo de inflamables y/o explosivos			17
Presencia de puntos de ignición			8
Transporte y almacenamiento de productos químicos		12	
Almacenamiento inadecuado de productos de fácil combustión			10
Ubicación en zonas con riesgo de desastres		56	
TOTAL		68	35

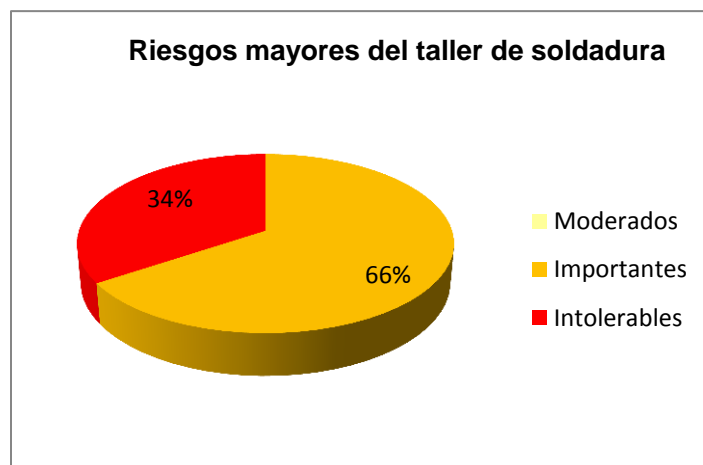
**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos mayores existentes en el taller de soldadura, se observa que el factor manejo de inflamables y explosivos se considera un riesgo intolerable por no tomar medidas de precaución en el manejo de combustibles en el taller donde se puede generar un incendio por estos, además la manipulación de tanques de oxígeno y acetileno sin un plan detallado de seguridad, por lo cual se debe



tomar acciones correctivas urgentes para disminuir los riesgos, también identificamos el riesgo importante ubicación en zonas con riesgo de desastres.

**Figura 26.** Cuadro estadístico de los riesgos mayores del taller de soldadura



**Fuente:** Autor

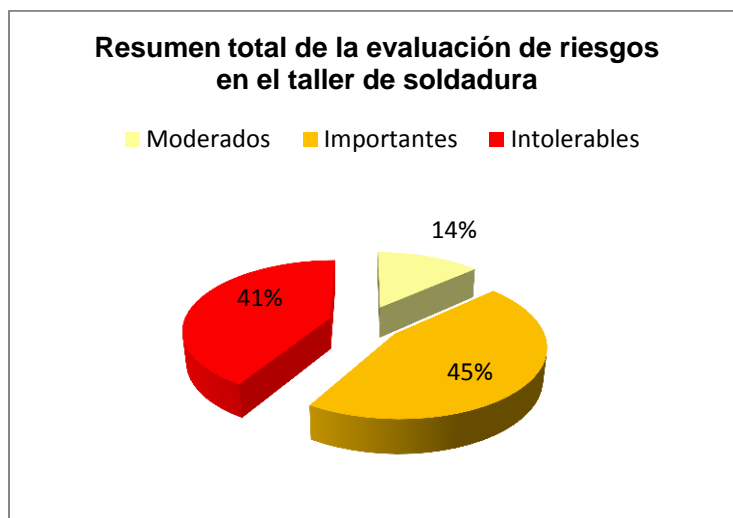
#### 4.3.5 Resumen total de la evaluación de riesgos actual en el taller de soldadura.

**Tabla 9.** Análisis total de riesgos en el taller de soldadura

RESUMEN TOTAL DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL TALLER DE SOLDADURA			
RIESGOS	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
Físicos	10	44	18
Mecánicos		22	58
Químicos	36	1	11
Ergonómicos	3	4	28
Psicosociales	2	33	7
Accidentes Mayores		67	35
TOTAL	51	171	157

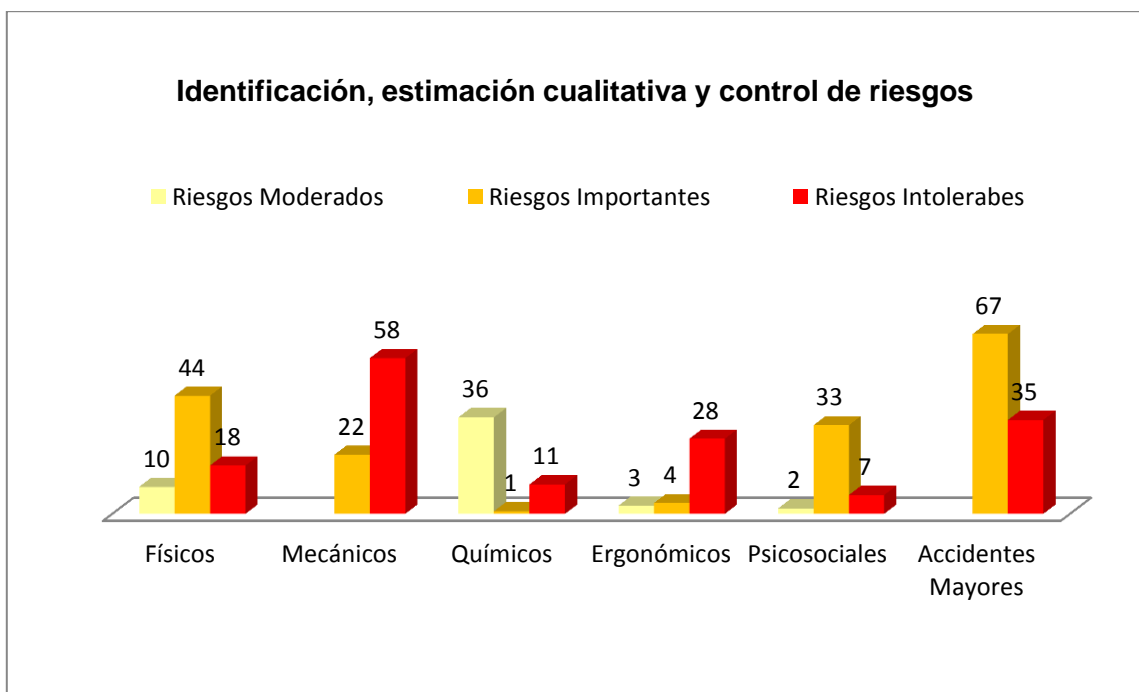
**Fuente:** Autor

**Figura 27.** Resumen total de la evaluación de riesgos en porcentaje del taller de soldadura.



**Fuente:** Autor

**Figura 28.** Identificación y cualificación de riesgos en el taller de soldadura.



**Fuente:** Autor

#### 4.3.6 Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en el taller de soldadura.

**4.3.6.1 Análisis del riesgo contra incendio y explosiones en el taller de soldadura.** En los recorridos dentro de los talleres, se puede observar que el peligro de incendio es muy grande por la existencia de materiales combustibles como cartón, neumáticos, gasolina, líquidos lubricantes (aceites), y tanques de oxígeno y acetileno estos pueden desencadenar un gran incendio convirtiéndose en un riesgo eminente para los talleres y las construcciones aledañas.

El riesgo de un incendio en el taller es muy elevado y más cuando no existe una señalización que advierta la existencia de materiales inflamables en las instalaciones.

**Figura 29.** Taller de Soldadura (Riesgo contra incendios)



**Fuente:** Autor

*Evaluación del riesgo contra incendio y explosiones.* Se ha procedido a realizar una evaluación mediante la ficha de diagnóstico del riesgo contra incendio para conocer como estos pueden afectar a la Institución.

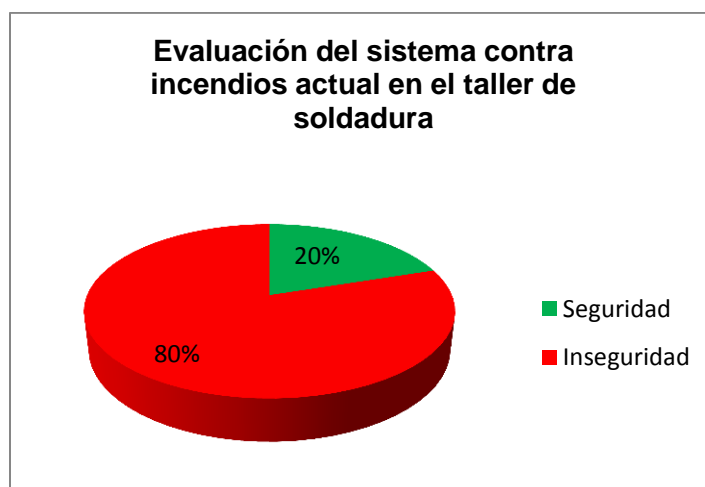
Criterios de valoración del diagnóstico de condiciones de seguridad.

MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	CORRECTA
0 % - 25 %	26 % - 50 %	51 % - 75 %	76 % - 100 %

*Análisis estadístico de riesgo contra incendios y explosiones.* Se ha realizado el análisis porcentual de seguridad e inseguridad de acuerdo a la ficha de diagnóstico del riesgo contra incendio.

(X) SEGURIDAD		(X) INSEGURIDAD	
10	100%	10	100%
2	X	8	X
X = 20%		X = 80%	

**Figura 30.** Evaluación de riesgo contra incendios y explosiones



**Fuente:** Autor

**Conclusión:** los resultados obtenidos muestran que el porcentaje de seguridad con respecto al Riesgo Contra Incendios Actual es del 20 %, lo que equivale a **MUY DEFICIENTE**.

Además es necesario mencionar otros aspectos de inseguridad:

El taller no cuenta con un sistema de detección y extinción de incendios, de acuerdo al tipo y grado, conforme a las normas aplicables vigentes nacionales e internacionales.

Los extintores que existen no se encuentran señalizados, no están ubicados adecuadamente para ser visualizados como lo dictan las normas y no se hace ningún tipo de control para que se mantengan libres los accesos a ellos.

El personal que labora en los talleres nunca ha practicado simulacros de incendio.

Existe una instalación fija de defensa contra incendios, que pasa desapercibida por estar detrás de herramientas del taller.

Anexo C. Fichas de evaluación de riesgos en el taller de soldadura.

Ficha de evaluación del nivel de riesgo contra incendio y explosiones actual del taller de soldadura (ver Anexo C. 1).

**4.3.6.2** *Análisis del estado de la señalización de seguridad en el taller de soldadura.* El taller de soldadura no cuenta con ningún tipo de señalización más que un rótulo indicando el nombre del taller.

**Figura 31.** Estado de señalización en el taller de soldadura.



**Fuente:** Autor

*Evaluación del estado de la señalización de seguridad.* Se ha procedido a realizar una evaluación mediante la ficha de diagnóstico del estado de la señalización de seguridad para conocer como estos pueden afectar a la Institución.

Criterios de valoración del diagnóstico de condiciones de seguridad.

MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	CORRECTA
0 % - 25 %	26 % - 50 %	51 % - 75 %	76 % - 100 %

*Análisis estadístico del estado de la señalización de seguridad.* Se ha realizado el análisis porcentual de seguridad e inseguridad de acuerdo a la ficha de diagnóstico de la señalización del taller.

(X) SEGURIDAD

10 100%

1 X

X = 10%

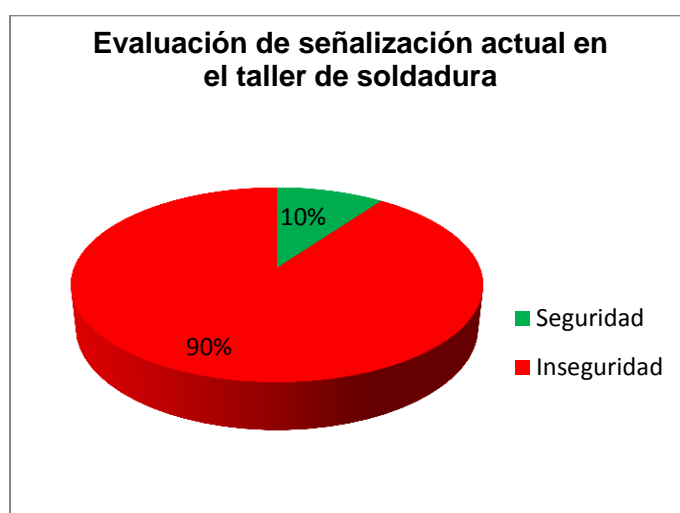
(X) INSEGURIDAD

10 100%

9 X

X = 90%

**Figura 32.** Evaluación de señalización en el taller de soldadura.



**Fuente:** Autor

**Conclusión:** los resultados obtenidos muestran que el porcentaje de seguridad con respecto al Riesgo Contra Incendios Actual es del 10%, lo que equivale a **MUY DEFICIENTE**.

A continuación detallamos algunas deficiencias detectadas en la señalización de seguridad actual.

No se ha realizado ninguna evaluación técnica de la señalización.

No existe señalización que determine la obligatoriedad del uso de los EPP en las áreas de trabajo.

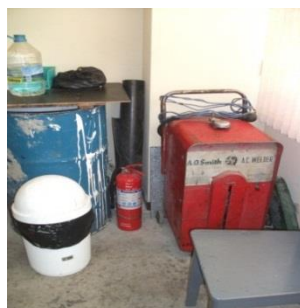
Ausencia de salidas de emergencia y vías de evacuación.

Ausencia de señalización de prevención en máquinas que indique los riesgos existentes.

Ficha de evaluación de la señalización actual en el taller de soldadura (ver Anexo C.2).

**4.3.6.3 Análisis del estado de orden y limpieza en el taller de soldadura.** El taller de soldadura no cuenta con una organización adecuada de maquinaria y herramientas, y una mínima gestión para ayudar a la limpieza del taller.

**Figura 33.** Estado de orden y limpieza en el taller de soldadura



**Fuente:** Autor

*Evaluación del estado de orden y limpieza.* Se ha procedido a realizar una evaluación mediante la Ficha de diagnóstico del estado de orden y limpieza para conocer como estos pueden afectar a la Institución.

*Análisis estadístico del estado de orden y limpieza.* Se ha realizado el análisis porcentual de seguridad e inseguridad de acuerdo a la ficha de diagnóstico del estado de orden y limpieza.

**(X) SEGURIDAD**

21 100%

9 X

X = 42,8571%

X = 43%

**(X) INSEGURIDAD**

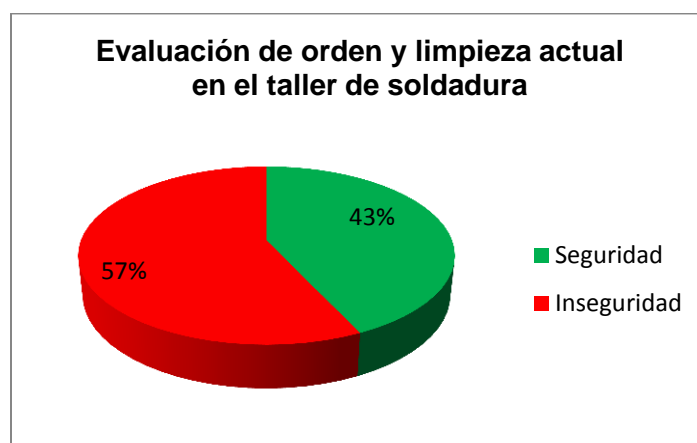
21 100%

12 X

X = 57,14285%

X = 57%

**Figura 34.** Evaluación de orden y limpieza en el taller de soldadura



**Fuente:** Autor

**Conclusión:** los resultados obtenidos muestran que el porcentaje de seguridad con respecto al riesgo contra incendios actual es del 43%, lo que equivale a **DEFICIENTE**.

Ficha de evaluación de orden y limpieza en el taller de soldadura (ver Anexo C.3).

**4.3.6.4** *Evaluación de aparatos a presión y gases en el taller de soldadura.* Se ha procedido a realizar una evaluación mediante la ficha de diagnóstico del estado de los tanques a presión de acetileno y oxígeno para conocer como estos pueden afectar a la Institución.

**Figura 35.** Tanques de oxígeno y acetileno en el taller de soldadura



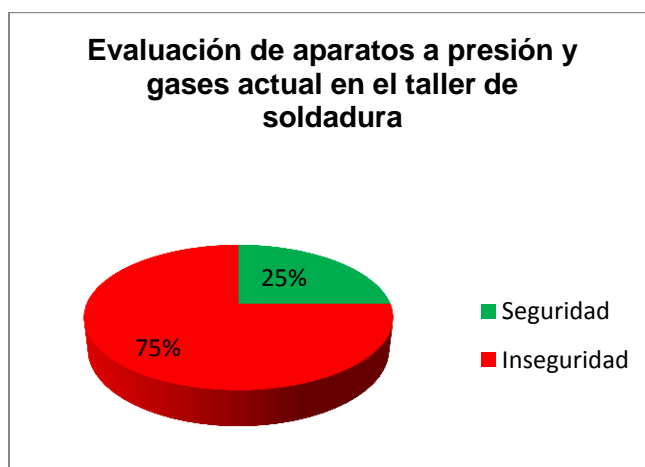
**Fuente:** Autor



*Análisis estadístico de aparatos a presión y gases.* Se ha realizado el análisis porcentual de seguridad e inseguridad de acuerdo a la ficha de diagnóstico del estado de orden y limpieza

(X) SEGURIDAD		(X) INSEGURIDAD	
12	100%	12	100%
3	X	9	X
X = 25%		X = 75%	

**Figura 36.** Evaluación de aparatos a presión y gases en el taller de soldadura



**Fuente:** Autor

**Conclusión:** los resultados obtenidos muestran que el porcentaje de seguridad con respecto al Riesgo Contra Incendios Actual es del 25%, lo que equivale a **MUY DEFICIENTE**.

A continuación detallamos algunas deficiencias detectadas en el almacenamiento de tanques de oxígeno y acetileno:

No se toma ninguna precaución en el manejo y almacenamiento de los tanques de oxígeno y acetileno.

No se lleva un monitoreo de los tanque almacenados.

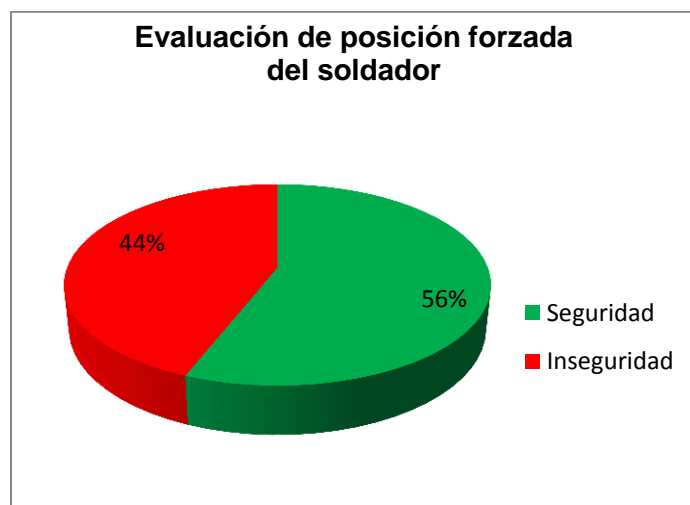
Ficha de evaluación de aparatos a presión y gases en el taller de soldadura (ver Anexo C.4).

**4.3.6.5 Evaluación del riesgo posición forzada del soldador.** Se ha procedido a realizar una evaluación mediante la ficha de diagnóstico de la posición forzada a la que el operario se expone para conocer como estos pueden afectar a la Institución.

*Análisis estadístico de posición forzada del soldador.* Se ha realizado el análisis porcentual de seguridad e inseguridad de acuerdo a la ficha de diagnóstico del estado de orden y limpieza.

(X) SEGURIDAD		(X) INSEGURIDAD	
16	100%	16	100%
9	X	7	X
X = 56,25%		X = 43,75%	
X = 56%		X = 44%	

**Figura 37.** Evaluación de la posición forzada del soldador



**Fuente:** Autor

**Conclusión:** los resultados obtenidos muestran que el porcentaje de seguridad con respecto a la posición forzada del soldador es del 56%, lo que equivale a **MEJORABLE**.

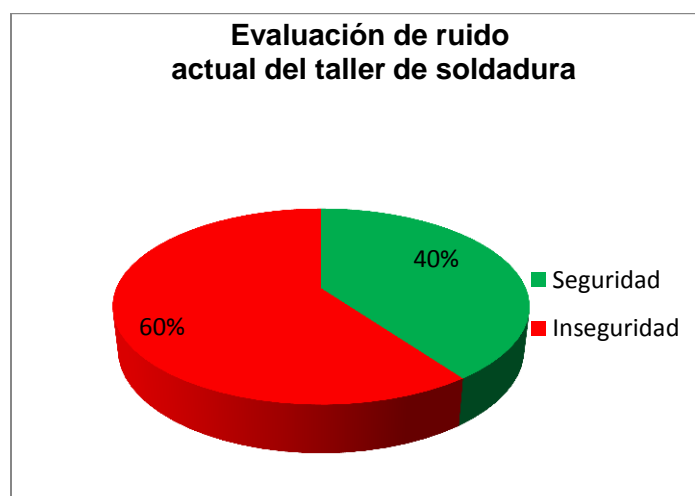
Ficha de evaluación de posición forzada del soldador (ver Anexo C.5).

**4.3.6.6 Evaluación de ruido en el taller de soldadura.** Se ha procedido a realizar una evaluación mediante la ficha de diagnóstico del ruido en el taller de soldadura para conocer como estos pueden afectar a los obreros.

Análisis estadístico de ruido en el taller de soldadura. Se ha realizado el análisis porcentual de seguridad e inseguridad de acuerdo a la ficha de diagnóstico de ruido en el taller

(X) SEGURIDAD		(X) INSEGURIDAD	
5	100%	5	100%
2	X	3	X
X = 40%		X = 60%	

**Figura 38.** Evaluación de ruido en el taller de soldadura



**Fuente:** Autor

**Conclusión:** los resultados obtenidos muestran que el porcentaje de seguridad con respecto al riesgo ruido es del 40%, lo que equivale a **DEFICIENTE**.

El soldador no utiliza correctamente protección de oídos para realizar sus actividades en el taller

El ruido se genera por la soldadora, pulidora, etc.

Ficha de evaluación del ruido actual en el taller de soldadura (ver Anexo C.6).

**4.3.6.7 Evaluación de iluminación en el taller de soldadura.** Se ha procedido a realizar una evaluación mediante la ficha de diagnóstico la iluminación en el taller de soldadura para conocer como estos pueden afectar al personal.

**Figura 39.** Iluminación en el taller de soldadura



**Fuente:** Autor

*Análisis estadístico de iluminación en el taller de soldadura.* Se ha realizado el análisis porcentual de seguridad e inseguridad de acuerdo a la ficha de diagnóstico de ruido en el taller

(X) SEGURIDAD

9     100%

4     X

X = 44%

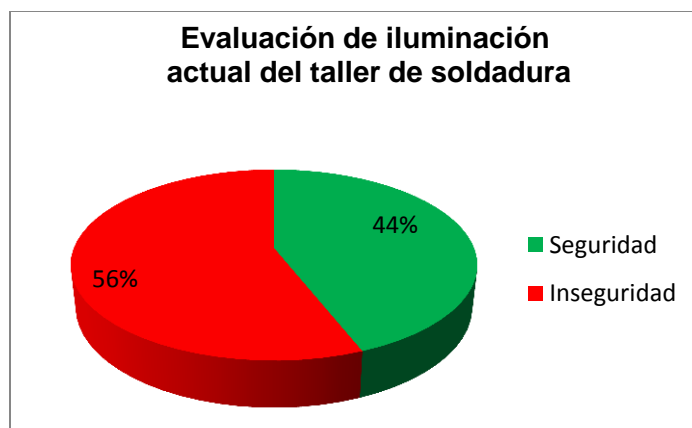
(X) INSEGURIDAD

9     100%

5     X

X = 55%

**Figura 40.** Evaluación de iluminación en el taller de soldadura



**Fuente:** Autor

**Conclusión:** los resultados obtenidos muestran que el porcentaje de seguridad con respecto al Riesgo Contra Incendios Actual es del 44%, lo que equivale a **DEFICIENTE**.

Ficha de evaluación de iluminación del taller de soldadura actual (ver Anexo C.7).

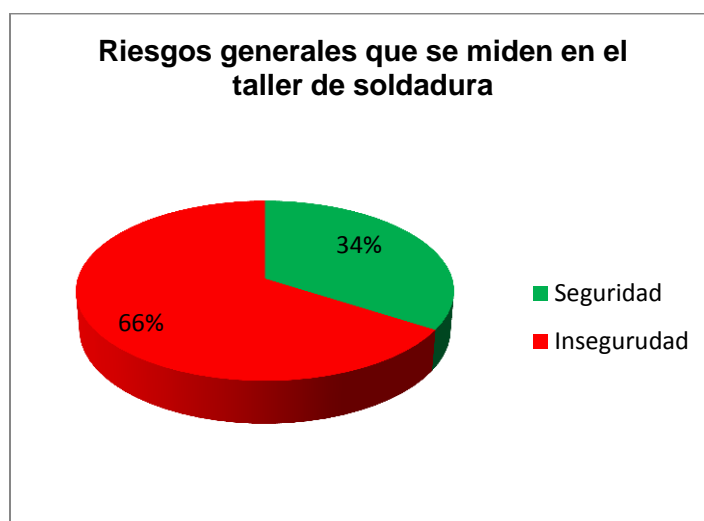
**4.3.7** *Resumen de los factores de seguridad vs. inseguridad de los riesgos que se miden en el taller de soldadura.*

**Tabla 10.** Análisis de los factores de seguridad vs. inseguridad de los riesgos que se miden en el taller de soldadura.

RIESGOS	Grado de eficiencia	Seguridad (%)	Inseguridad (%)
Riesgo Contra Incendios	Muy deficiente	20	80
Estado de Señalización de seguridad	Muy deficiente	10	90
Orden y Limpieza	Deficiente	43	57
Evaluación de Aparatos a presión y gases	Muy deficiente	25	75
Posición Forzada	Mejorable	56	44
Ruido	Deficiente	40	60
Iluminación	Deficiente	44	55
Total		238=34%	461=66%

**Fuente:** Autor

**Figura 41.** Factores de riesgo generales que se miden en el taller de soldadura



**Fuente:** Autor

**4.3.8 Taller de Torno.** Este taller se encarga de realizar todo tipo de trabajo en el torno para la construcción o recuperación de piezas de vehículos o equipos pesados, a continuación se citan algunos trabajos que realiza en el torno.

Cilindrado de una pieza para piñón helicoidal

Elaboración de pistón templador


























































Elaboración de rosca cuadrada, etc.






**Figura 42. Taller de Torno**



**Fuente:** Autor

**Figura 43. Diagrama de Proceso de Reconstrucción Eje del Pistón del Gato Hidráulico.**

DIAGRAMA DEL PROCESO									
	Operación:						Estudio:	Hoja:	
	RECONSTRUCCÓN EJE DEL PISTÓN DEL GATO HIDRÁULICO						No. 1	No. 1	
Taller:	Operario: Sr. Mario Montenegro				Analista:		Método:	Fecha:	
Torno		Máquina:				DIEGO CHICAIZA		Actual	20/07/2012
Plano No.1							Equivalencias:		
Pieza No.1									
SIMBOLOS	No	Distancia en metros	TIEMPO (min)					Unidades Consideradas	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
			Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje		
   	1							1	Almacenaje de Mat. y herramient.
   	1	1,5		0,06				1	Transp. de torno a stand de herra.
   	1		3					1	Seleccionar accesorios de torno
   	2	1,5		0,06				1	Transp. de stand de herra. al torno
   	2		10					1	Montaje del torno
   	3		5					1	Colocar eje entre puntas
   	4		60					1	Cilindrar eje a medida
   	5		15					1	Acabado superficial a medida
   	6		4					1	Refrentar caras laterales
   	7		2					1	Retirar eje del torno
   	8		20					1	Limpieza y desmontaje del torno
   	1				5			1	Inspección
   	3	5		1,5				1	Transp. Mat. Y herra. Bodega
   	2							1	Almacenaje de Repuest. y herramient.
TOTAL		8	119	1,62	5				125,62

RESUMEN RECONSTRUCCIÓN EJE DEL PISTÓN DEL GATO HIDRÁULICO			
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO(min)	DISTANCIA(m)
Operación 	8	119	
Transporte 	3	1,62	8
Demora 	0	0	
Inspección 	1	5	
Almacenaje 	2	0	
TOTAL	14	125,62	8

**Fuente:** Autor

Anexo D. Diagramas de proceso del taller de torno

Elaboración del pistón templador de una escarbadora (ver Anexo D.1).

Elaboración de una rosca cuadrada (ver Anexo D.2).

Elaboración de rodela para soportes de ejes (ver Anexo D.3).

Elaboración de bocines para ajuste de ejes (ver Anexo D.4).

Elaboración de una rosca triangular (ver Anexo D.5).

Cilindrado de piezas para piñones (ver Anexo D.6).

Cilindrado de bocín cónico (ver Anexo D.7).

Cilindrado de un eje para realizar un chavetero (ver Anexo D.8).

Cilindrado de una pieza para piñón helicoidal (ver Anexo D.9).

**4.3.9 Resumen de la matriz de análisis y evaluación de riesgos del taller de Torno.** Una vez completada la matriz con el proceso de las diferentes actividades del taller procedemos a identificar los riesgos en las actividades podemos ayudarnos utilizando una (x) en cada riesgo identificado.

Posteriormente se cualifica el riesgo mediante el Método Triple Criterio – PGV

Por ejemplo para los factores psicosociales minuciosidad en la tarea en el taller de torno: La Probabilidad de Ocurrencia es media con un puntaje de dos (2), más la Gravedad del Daño que es Dañino con puntaje de dos (2), más la Vulnerabilidad en nuestro caso de tres (3) tomando en cuenta que por la parte del empleador ha hecho ninguna Gestión para minimizar o eliminar dicho riesgo; además para la asignación de los dos primeros puntajes se debe tomar en cuenta el tiempo de exposición al riesgo y las consecuencias a futuro, procediendo de forma similar para la cualificación de los demás Factores de Riesgo Físico, Mecánicos, Químicos, etc.

Anexo E. Identificación, estimación cualitativa y control de riesgos en el taller de torno

Anexo E.1 Identificación, estimación, cualitativa de riesgos por puesto de trabajo del taller de torno.

Anexo E.2 Control de riesgos en los puestos de trabajo del taller de torno.

**Figura 44.** Matriz de cualificación del IESS.

INFORMACIÓN GENERAL		No.	FACTORES PSICOSOCIALES							CUALIFICACIÓN		
PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (AS)	Turnos rotativos	Trabajo nocturno	Trabajo a presión	Alta responsabilidad	Sobrecarga mental	Minuciosidad de la tarea	Trabajo monótono	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
Elaboración de bocines para ajuste de ejes	Almacenaje de Mat. y herramient.	1								2	3	5
	Transp. De torno a stand de herra.	1										
	Seleccionar accesorios de torno	1										
	Transp. De stand de herra. A torno	1										
	Montaje del torno	1										
	Colocar eje entre puntos	1										
	Cilindrar a medida necesaria	1						7				
	Realizar perforación en el centro del eje	1						7				
	Refrentar caras laterales	1						7				
	Inspección	1										
	Transp. Mat. Y herra. Bodega	1										
	Almacenaje de Repuest. y herramient.	1										

**Fuente:** Matriz de cualificación del taller de torno (Autor)

#### 4.3.9.1 Riesgos físicos.

**Tabla 11.** Análisis de riesgos físicos en el taller de torno

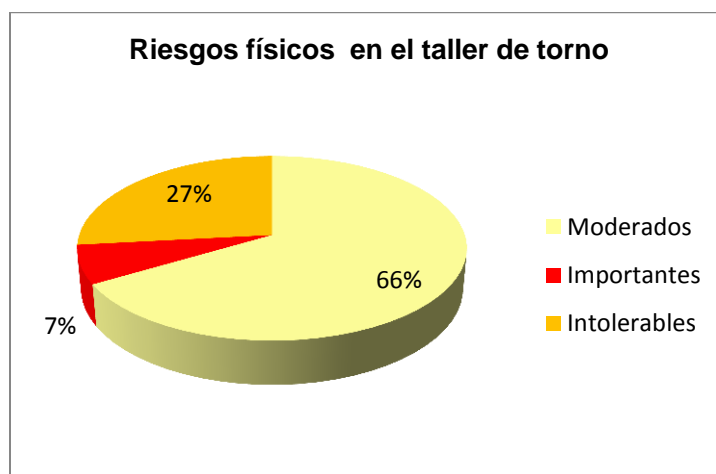
RIESGOS FÍSICOS EN EL TALLER DE TORNO			
Factores Físicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Ruido	44	19	11
Vibración			64
Ventilación insuficiente (renovación de aire)	143		
TOTAL	187	19	75

**Fuente:** Autor

Se indica el resumen de la cualificación de los riesgos físicos existentes en el taller de torno, se observa que los factores físicos ventilación insuficiente (renovación de aire), ruido son riesgos moderados, después del análisis también tenemos que el riesgo vibración es intolerables debido a que no existe una cimentación en el torno.



**Figura 45.** Evaluación de los riesgos físicos del taller de torno



**Fuente:** Autor

#### 4.3.9.2 Riesgos mecánicos.

**Tabla 12.** Análisis de los riesgos mecánicos en el taller de torno

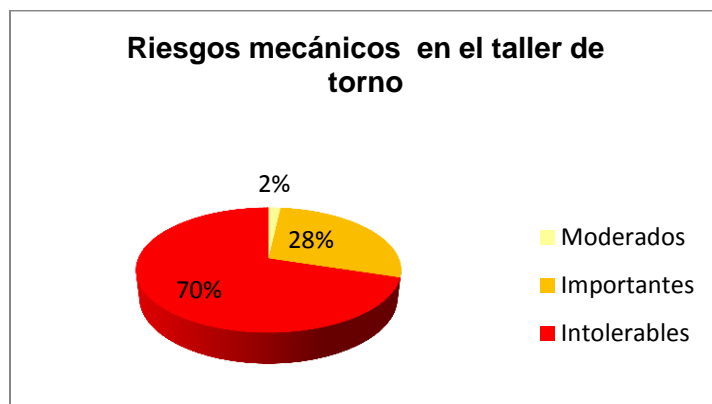
RIESGOS MECÁNICOS EN EL TALLER DE TORNO			
Factores mecánicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Desorden		30	
Manejo de herramienta cortante y/o punzante	1	2	5
Caída de objetos en manipulación.	1		2
Proyección de sólidos o líquidos.			36
Superficies o materiales calientes.			37
TOTAL	2	32	80

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos mecánicos existentes en el taller de soldadura, se observa que son intolerables los siguientes riesgos mecánicos: superficies o materiales calientes, proyección de sólidos o líquidos, caída de objetos en manipulación, manejo de herramientas cortantes y punzantes. Debido a que en las

actividades que realiza no utilizan en forma correcta el equipo de protección personal y en algunos casos no utiliza.

**Figura 46.** Evaluación de riesgos mecánicos en el taller de torno



**Fuente:** Autor

#### 4.3.9.3 Riesgos químicos.

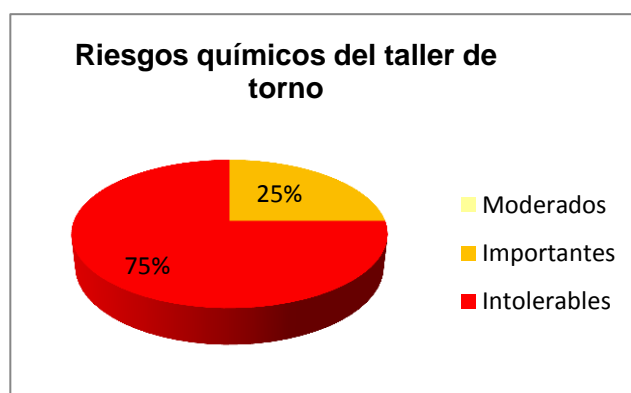
**Tabla 13.** Análisis de riesgos químicos en el taller de torno

RIESGOS QUÍMICOS EN EL TALLER DE TORNO			
Factores químicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Polvo Inorgánico (mineral o metálico)		1	3
TOTAL		1	3

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos químicos existentes en el taller de torno, se observa que polvo inorgánico (mineral o metálico) es un riesgo intolerable debido a que no utilizan en forma correcta el equipo de protección personal

**Figura 47.** Evaluación de riegos químicos del taller de torno.



**Fuente:** Autor

#### 4.3.9.4 Riesgos ergonómicos.

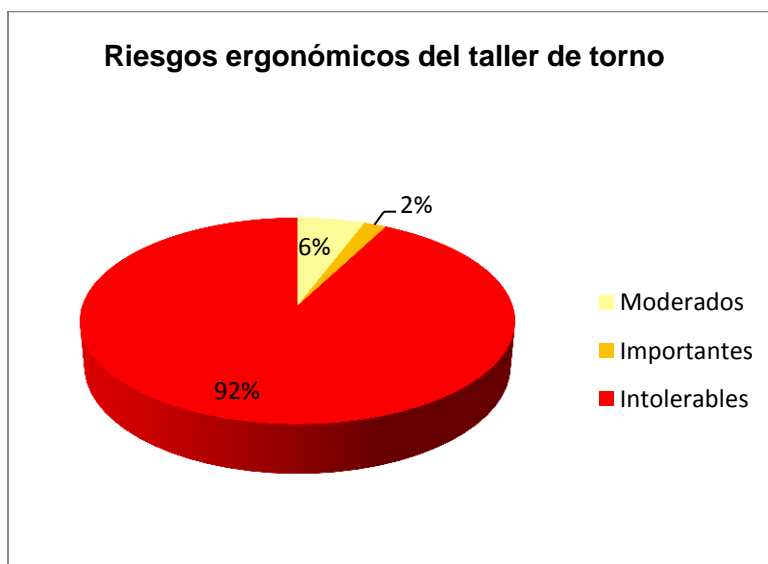
**Tabla 14.** Análisis de Riesgos Ergonómicos en el taller de torno

<b>RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL TALLER DE TORNO</b>			
Factores Ergonómicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Sobreesfuerzo físico	2		
Posición forzada (de pie, sentada, encorvado, acostado)	1	1	48
TOTAL	3	1	48

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos ergonómicos existentes en el taller de soldadura, se observa que el riesgo posición forzada (de pie, sentado, encorvado) se consideran riesgos intolerables por las posturas forzadas causadas por el proceso de trabajo y la falta de conocimiento sobre ejercicios de distensión muscular.

**Figura 48.** Evaluación de los riesgos ergonómicos del taller de torno



**Fuente:** Autor

#### 4.3.9.5 Riesgos psicosociales.

**Tabla 15.** Análisis de riesgos psicosociales en el taller de torno

<b>RIESGOS PSICOSOCIALES EN EL TALLER DE TORNO</b>			
Factores Psicosociales	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Minuciosidad de la tarea			14
TOTAL			14

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos psicosociales existentes en el taller de soldadura, se observa que el factor minuciosidad en la tarea se considera un riesgo intolerable por la precaución y dificultad que exige realizar las diferentes operaciones de soldadura, también el riesgo trato con clientes y usuarios por la persistencia que existe muchas de las veces los choferes de los equipos pesados.

**Figura 49.** Evaluación de los riesgos psicosociales del taller de torno



**Fuente:** Autor

#### 4.3.9.6 Riesgos de accidentes mayores.

**Tabla 16.** Análisis de los riesgos de accidentes mayores en el taller de torno

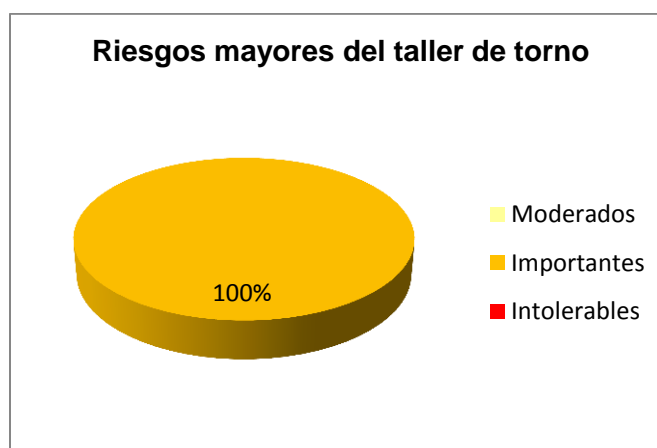
<b>RIESGOS MAYORES EN EL TALLER DE TORNO</b>			
Factores Mayores	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable

Ubicación en zonas con riesgo de desastres		143	
TOTAL		143	

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos mayores existentes en el taller de soldadura, se observa que el factor riesgo importante ubicación en zonas con riesgo de desastres.

**Figura 50.** Evaluación de los riesgos mayores del taller de torno



**Fuente:** Autor

#### 4.3.10 Resumen total de la evaluación de riesgos actual en el taller de torno.

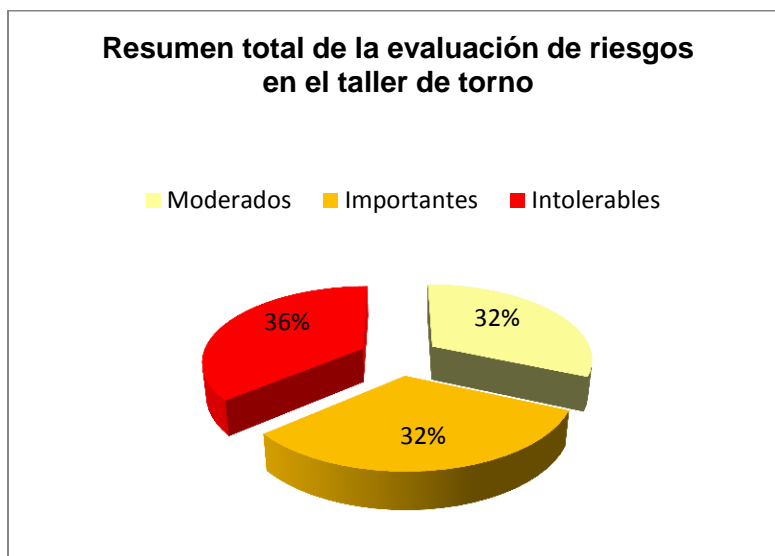
**Tabla 17.** Resumen de la evaluación de riesgos en el taller de torno.

RESUMEN TOTAL DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL TALLER DE TORNO			
RIESGOS	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
Físicos	187	19	75
Mecánicos	2	32	80
Químicos		1	3
Ergonómicos	3	1	48
Psicosociales			14
Accidentes Mayores		143	
TOTAL	192	196	220

**Fuente:** Autor

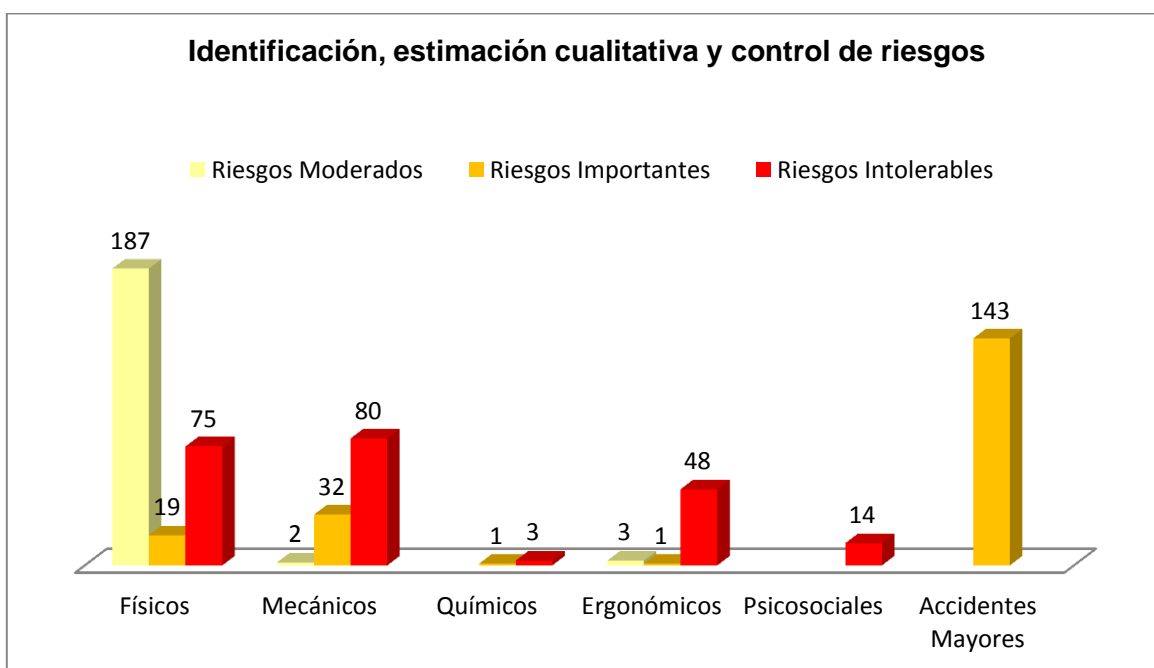
#### 4.3.11 Resumen total de la evaluación de riesgos en porcentaje del taller de torno.

**Figura 51.** Resumen de la evaluación de riesgos en el taller de torno



Fuente: Autor

**Figura 52.** Identificación y cualificación de riesgos en el taller de torno.



Fuente: Autor

#### **4.3.12** *Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en el taller de torno.*

Anexo F. Fichas de evaluación de riesgos en el taller de torno

Ficha de evaluación del nivel de riesgo contra incendio y explosiones actual (ver Anexo F.1).

Ficha de evaluación de la Señalización Actual (ver Anexo F.2).

Ficha de evaluación de orden y limpieza actual del taller de torno (ver Anexo F.3).

Ficha de evaluación deposición forzada en el taller de torno (ver Anexo F.4).

Ficha de evaluación del ruido en el taller de torno (ver Anexo F.5).

Ficha de evaluación de iluminación actual en el taller de torno (ver Anexo F.6).

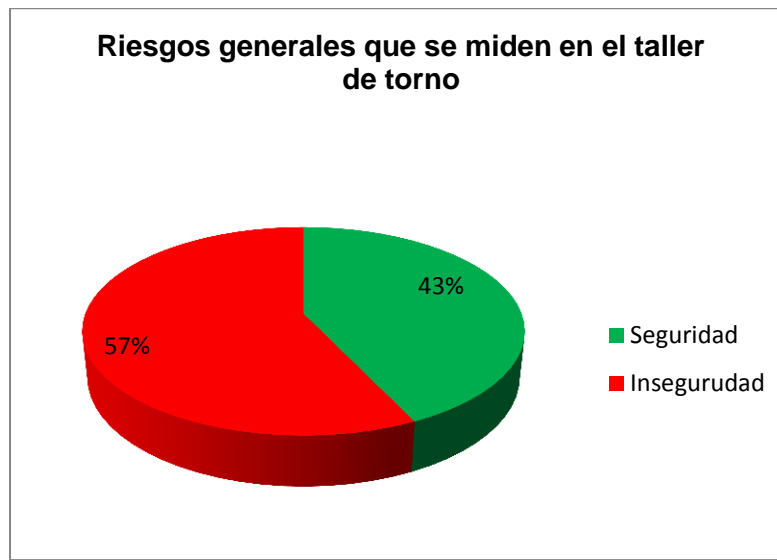
#### **4.3.13** *Resumen de los factores de riesgos que se miden en el taller de torno.*

**Tabla 18.** Análisis total de los riesgos que se miden en el taller de torno.

<b>RIESGOS</b>	<b>Grado de eficiencia</b>	<b>Seguridad (%)</b>	<b>Inseguridad (%)</b>
Riesgo Contra Incendios	Muy deficiente	30	70
Estado de Señalización de seguridad	Muy deficiente	10	90
Orden y Limpieza	Deficiente	57	43
Posición Forzada	Mejorable	56	44
Ruido	Deficiente	60	40
Iluminación	Deficiente	44	55
Total		257=43%	342=57%

**Fuente:** Autor

**Figura 53.** Resumen general de los riesgos que se miden en el taller de torno



**Fuente:** Autor

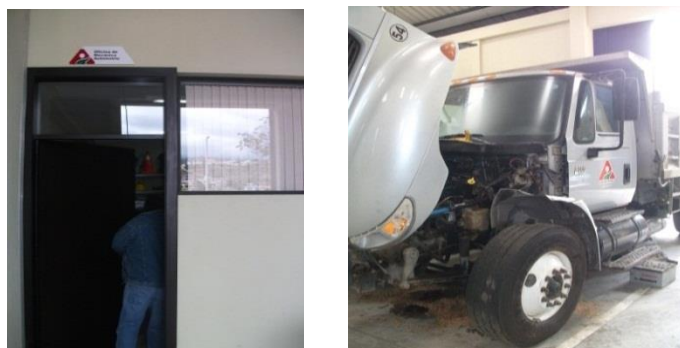
**4.3.14 Taller de mecánica automotriz.** En este taller se encargan de realizar mantenimiento preventivo y correctivo a los diferentes vehículos y equipos pesados, que por su experiencia en el campo tienen un plan de mantenimiento empírico que llevan en su labor diaria.

Cambio de corona a una camioneta

Cambio de la dirección hidráulica o cajetín de un vehículo

Cambio de la banda de la distribución de un volquete, etc.















**Figura 54.** Taller de mecánica automotriz








**Fuente:** Autor



**Figura 55.** Diagrama de proceso del mantenimiento de la caja de un volquete

DIAGRAMA DEL PROCESO									
		Operación:					Estudio:		Hoja:
		MANTENIMIENTO DE LA CAJA DE UN VOLQUETE					No. 1		No. 1
Taller:		Operario: Sr. Luis Herrera			Analista:			Método:	Fecha:
Mecánica Automotriz		Máquina: Volquete TEA 305			DIEGO CHICAIZA			Actual	20/07/2012
Plano No.1								Equivalencias:	
Pieza No.1									
SIMBOLOS	No	Distancia en metros	TIEMPO (min)					Unidades Consideradas	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
			Operación	Transporte	Inspeccion	Demora	Almacenaje		
	1								Almacenaje de materiales y herramient.
	1	5		1,5				1	Transp. Mat. y herra. A la maquina
	2	1		1				1	Subir en el volquete
	1		20					1	Desmontaje de asientos
	2		20					1	Desmontaje de guardapolvos
	3		20					1	Desmontaje de la alfombra
	4		15					1	Desmontaje de la tortuga ( tapa)
	3	1		1				1	Bajar a la parte inferior del volquete
	5		20					1	Desmontar el cardan
	6		15					1	Desconectar de cables de a caja
	7		20					1	Desconectar el toma fuerza de la bomba
	8		20					1	Desmontar palanca de cambios
	9		30					1	Desmontar pernos de caja
	10		25					1	Bajar la caja
	11		35					1	Sacar la caja debajo del vehículo
	4	4		12				1	Transportar la caja a mesa de trabajo
	12		60					1	Desarmar la caja
	13		30					1	localizar daño
	14		4320					1	Reparación de daños
	5	4		12				1	Transportar la caja al volquete
	15		30					1	Subir la caja
	16		20					1	Ajuste de pernos de caja
	17		20					1	Ajuste de palanca de cambios
	18		30					1	Montaje de asientos
	6	5		1,5				1	Transp. Mat. y herra. a la maquina
	1				10			1	Inspección
	2							1	Almacenaje de materiales y herramient.
TOTAL		20	4750	29	10				4789

RESUMEN MANTENIMIENTO DE LA CAJA DE UN VOLQUETE			
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO(min)	DISTANCIA(m)
Operación 	18	4750	
Transporte 	6	29	20
Demora 	0	0	
Inspección 	1	10	
Almacenaje 	2	0	
TOTAL	27	4789	20

Fuente: Autor

Anexo G. Diagramas de proceso del taller de mecánica automotriz.

Mantenimiento de un motor de un vehículo (ver Anexo G.1).

Cambio de la dirección hidráulica o cajetín (ver Anexo G.2).

Cambio de la suspensión de un volquete (ver Anexo G.3).

Cambio del paquete de atrás de una camioneta (ver Anexo G.4).

Cambio de la banda de la distribución de una camioneta (ver Anexo G.5).

Cambio del paquete delantero de un volquete (ver Anexo G.6).

Cambio de aceite de un volquete (ver Anexo G.7).

Cambio de frenos de una camioneta (ver Anexo G.8).

Cambio de frenos de un volquete (ver Anexo G.9).

**4.3.15** *Resumen de la matriz de análisis y evaluación de riesgos del taller de mecánica automotriz.* Una vez completada la matriz con el proceso de las diferentes actividades del taller procedemos a identificar los riesgos en las actividades podemos ayudarnos utilizando una (x) en cada riesgo identificado.

Posteriormente se cualifica el riesgo mediante el Método Triple Criterio – PGV

Por ejemplo para el riesgo físico Ruido.

La Probabilidad de Ocurrencia es Baja con un puntaje de uno (1), más la Gravedad del Daño que es Dañino con puntaje de dos (2), más la Vulnerabilidad en nuestro caso de uno (1) tomando en cuenta que por la parte del empleador ha hecho una ligera Gestión para minimizar o eliminar dicho riesgo; además para la asignación de los dos primeros puntajes se debe tomar en cuenta el tiempo de exposición al riesgo y las consecuencias a futuro, procediendo de forma similar para la cualificación de los demás Factores de Riesgo Físico, Mecánicos, Químicos, etc.

Anexo H. Identificación, estimación cualitativa y control de riesgos en el taller de mecánica automotriz

Anexo H.1 Identificación, estimación, cualitativa de riesgos por puesto de trabajo del taller de mecánica automotriz.

Anexo H.2 Control de riesgos en los puestos de trabajo del taller de mecánica automotriz.

**Figura 56.** Matriz de análisis y evaluación de riesgos del taller de mecánica automotriz.

INFORMACIÓN GENERAL		No.	FACTORES FÍSICOS							CUALIFICACIÓN		
PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (AS)	Temperatura elevada	Temperatura baja	Iluminación insuficiente	Iluminación excesiva	Ruido	Vibración	Fallas en el sistema eléctrico	ESTIMACIÓN DEL		
										RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
Cambio de la dirección hidráulica o cajetín (Obrero 1)	Almacenaje de materiales y herramient.	1	3				3			6	5	4
	Transp. Mat. Y herra. A la maquina	1	4				4					
	Desmontaje de pemos del cajetín	1	4				4					
	Desmontaje de mangueras	1	4				4					
	Desmontaje de la biela	1	4				4					
	Desmontaje de la dirección del volante	1	4				4					
	Analizar daño en el cajetín	1	4				4					
	Cambio de elementos del cajetín	1	4				4					
	Montaje de la biela	1	4				4					
	Montaje de mangueras	1	4				4					
	Colocar pemos en el cajetín	1	4				4					
	Inspección	1	4				4					
	Transp. Mat. Y herra. Bodega	1	4				4					
	Almacenaje de materiales y herramient.	1	3				3					

**Fuente:** Matriz de cualificación del taller de mecánica automotriz (Autor)

#### 4.3.15.1 Riesgos físicos.

**Tabla19.** Análisis de riesgos físicos en el taller de mecánica automotriz

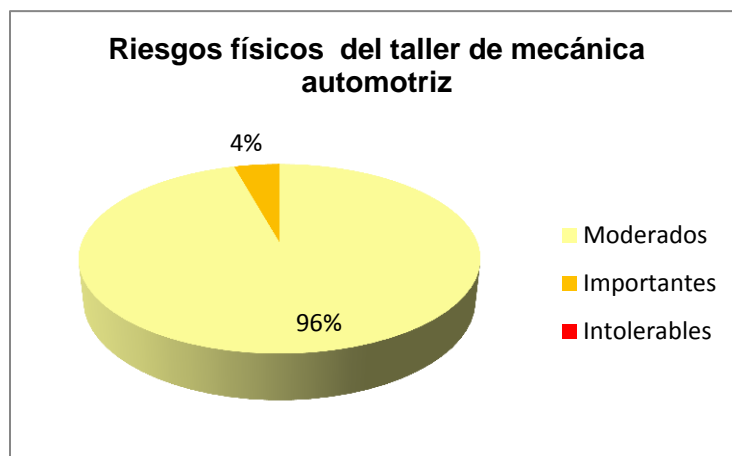
RIESGOS FISICOS EN EL TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ			
Factores Físicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Temperatura baja	221		
Ruido	221		
Ventilación insuficiente (renovación de aire)		20	
TOTAL	442	20	

**Fuente:** Autor

Se indica el resumen de la cualificación de los riesgos físicos existentes en el taller de mecánica automotriz, se observa que el factores físico ventilación insuficiente (renovación de aire), es un riesgo importante, debido a la falta de fluidez del aire y a la concentración de olores propios del taller, después del análisis también tenemos que el riesgo temperatura baja y ruido están catalogados como moderados pero con un gran porcentaje en el análisis estadístico de los riesgos físico debido a la permanecía constante del

operario en el taller, por lo que necesario proporcionar de equipos de protección personal para reducir estos riesgos.

**Figura 57.** Evaluación de los riesgos físicos del taller de mecánica automotriz



**Fuente:** Autor

#### 4.3.15.2 Riesgos mecánicos.

**Tabla 20.** Análisis de riesgos mecánicos en el taller de mecánica automotriz

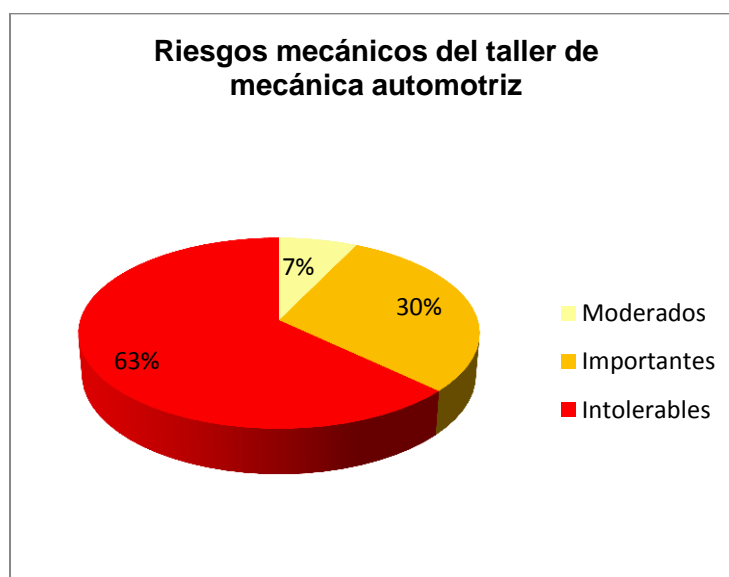
<b>RIESGOS MECÁNICOS EN EL TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ</b>			
Factores mecánicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Espacio físico reducido			20
Obstáculos en el piso		202	2
Desorden		12	185
Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo			174
Caída de objetos en manipulación.	53	4	17
Proyección de sólidos o líquidos.		1	
Trabajos de mantenimiento			65
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>	<b>219</b>	<b>463</b>

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos mecánicos existentes en el taller de mecánica automotriz, se observa que existe obstáculos en el piso, convirtiéndose en un taller desordenado y puede ser esto un factor para producirse un accidente por la circulación de maquinaria y vehículos en el taller, por lo que son considerados intolerables

y es prioritario reducir este riesgo optimizando el espacio de almacenamiento de repuestos, lubricantes y en el taller, capacitar a los operarios sobre las 5s.

**Figura 58.** Evaluación de riesgos mecánicos del taller de mecánica automotriz



**Fuente:** Autor

#### 4.3.15.3 Riesgos químicos.

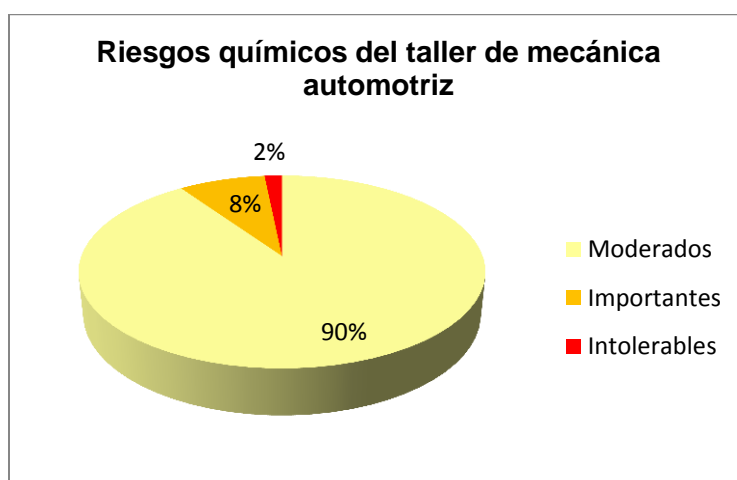
**Tabla 21.** Análisis de riesgos químicos en el taller de mecánica automotriz

RIESGOS QUÍMICOS EN EL TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ			
Factores químicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Polvo orgánico	56	5	1
TOTAL	56	5	1

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos químicos existentes en el taller de mecánica automotriz, se observa que polvo orgánico es un riesgo intolerable debido a que no utilizan en forma correcta el equipo de protección personal.

**Figura 59.** Evaluación de los riesgos químicos del taller de mecánica automotriz



**Fuente:** Autor

#### 4.3.15.4 Riesgos ergonómicos.

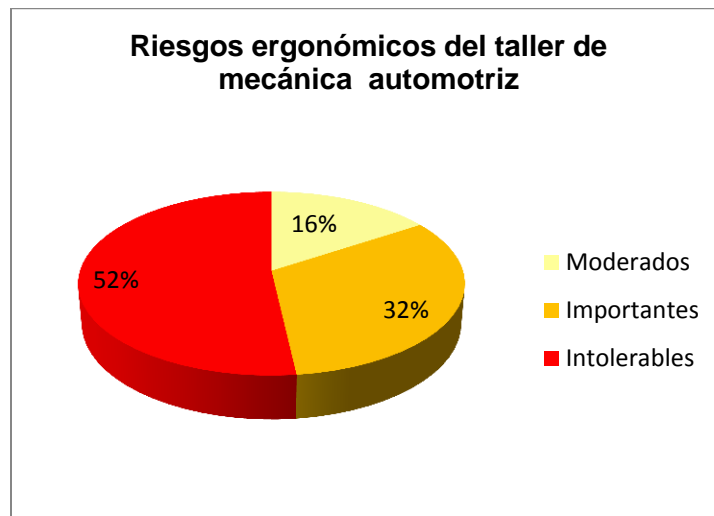
**Tabla 22.** Análisis de los riesgos ergonómicos en el taller de mecánica automotriz

<b>RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ</b>			
Factores Ergonómicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Sobreesfuerzo físico	5	10	51
Levantamiento manual de objetos	15	15	19
Posición forzada (de pie, sentada, encorvado, acostado)	15	47	45
TOTAL	35	72	115

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos ergonómicos existentes en el taller de mecánica automotriz, se observa que el riesgo posición forzada (de pie, sentado, encorvado) se consideran riesgos intolerables por las posturas forzadas causadas por el proceso de trabajo y la falta de conocimiento sobre ejercicios de distensión muscular, el levantamiento manual de objetos es muy común en los diferentes tipos de mantenimiento que se realiza convirtiéndose en sobreesfuerzo físico, considerados también como riesgo intolerable.

**Figura 60.** Evaluación de los riesgos ergonómicos del taller de mecánica automotriz



**Fuente:** Autor

#### 4.3.15.5 Riesgos psicosociales.

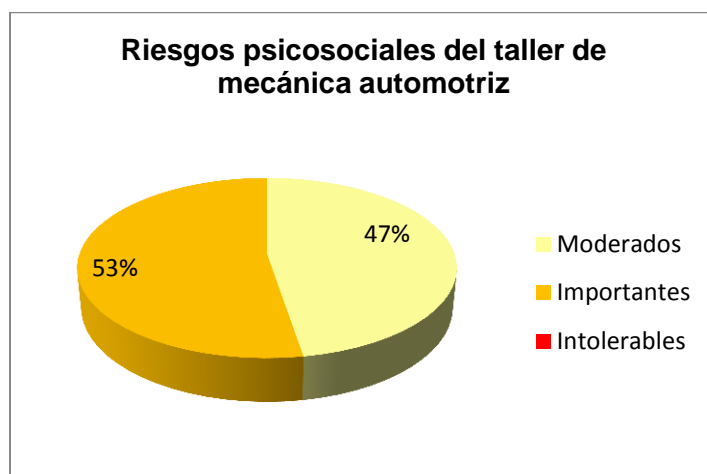
**Tabla 23.** Análisis de riesgos psicosociales en el taller de mecánica automotriz

<b>RIESGOS PSICOSOCIALES EN EL TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ</b>			
Factores Psicosociales	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Trabajo a presión		20	
Minuciosidad de la tarea	7		
Agresión o maltrato (palabra y obra)	11		
TOTAL	18	20	

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos psicosociales existentes en el taller de mecánica automotriz, se observa que el factor trabajo a presión es catalogado como importante por la cantidad de vehículos sometidos a mantenimiento y por la exigencia de los choferes de los vehículos por el trabajo que realizan con los volquetes o camionetas, además por no tener un programa de mantenimiento en el taller.

**Figura 61.** Evaluación de los riesgos psicosociales del taller de mecánica automotriz



**Fuente:** Autor

#### 4.3.15.6 Riesgos de accidentes mayores.

**Tabla 24.** Análisis de riesgos de accidentes mayores en el taller de mecánica automotriz

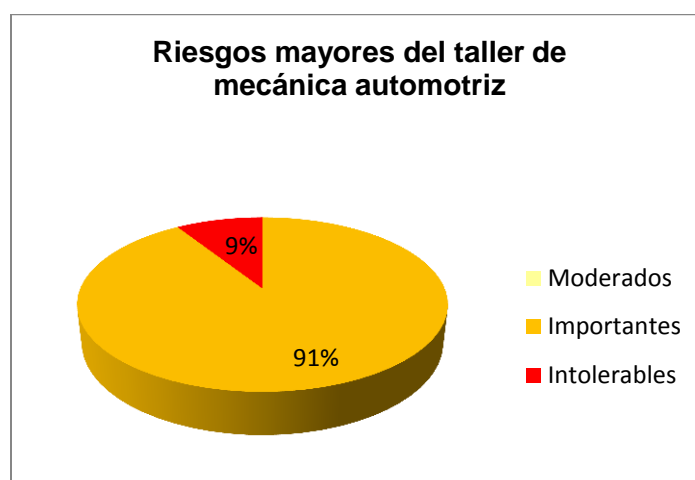
RIESGOS MAYORES EN EL TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ			
Factores Mayores	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Ubicación en zonas con riesgo de desastres		221	
Almacenamiento inadecuado de productos de fácil combustión			22
TOTAL		221	22

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos mayores existentes en el taller de mecánica automotriz, se observa que el factor ubicación en zonas con riesgo de desastres es un riesgo importante considerar por la ubicación del taller, y el almacenamiento inadecuado de productos de fácil combustión un riesgo intolerable por no contar con medidas de seguridad en el almacenamiento de aceites, lubricantes, gasolina, etc.



**Figura 62.** Evaluación de los riesgos mayores del taller de mecánica automotriz



**Fuente:** Autor

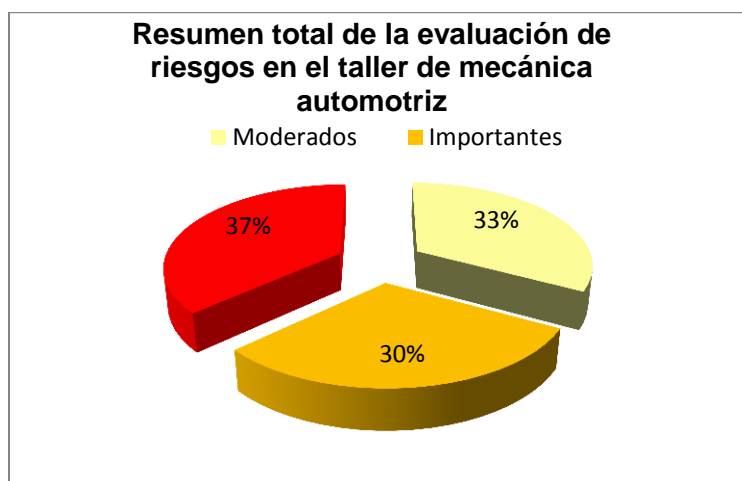
#### 4.3.16 Resumen total de la evaluación de riesgos actual en el taller de mecánica automotriz.

**Tabla 25.** Resumen de la evaluación de riesgos en el taller de mecánica automotriz

RESUMEN TOTAL DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ			
RIESGOS	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
Físicos	442	20	75
Mecánicos	53	219	463
Químicos	56	5	1
Ergonómicos	35	72	115
Psicosociales	18	20	
Accidentes Mayores		221	22
TOTAL	604	557	676

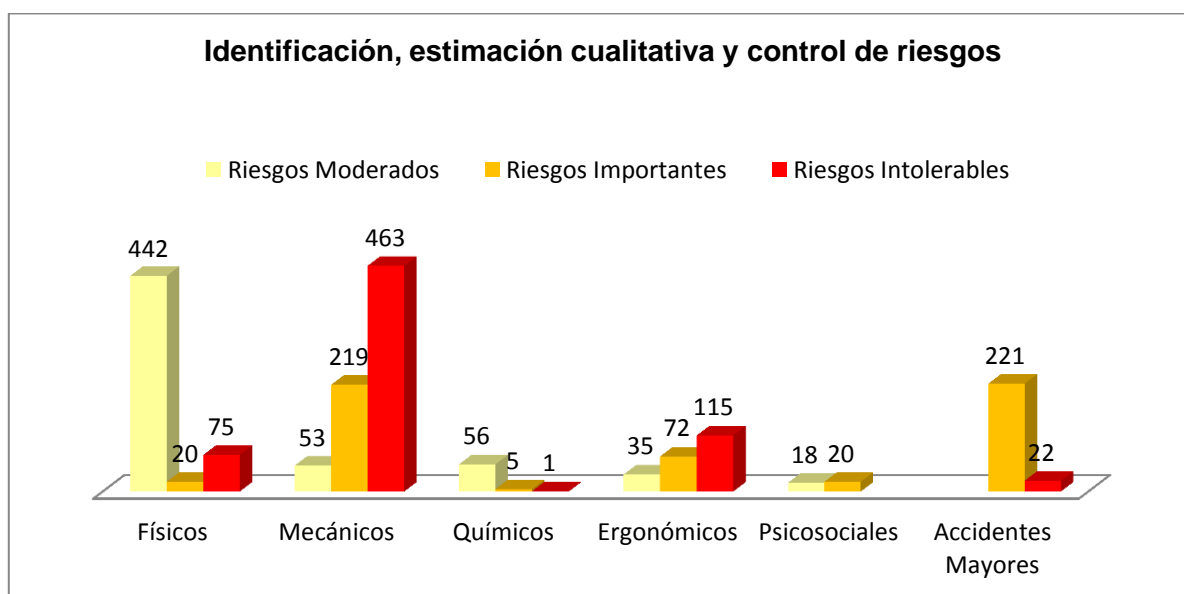
**Fuente:** Autor

**Figura 63.** Evaluación de riesgos en porcentaje del taller de mecánica automotriz



**Fuente:** Autor

**Figura 64.** Identificación y cualificación de los riesgos en el taller de mecánica automotriz.



**Fuente:** Autor

**4.3.17** *Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en el taller de mecánica automotriz.*

Anexo I. Fichas de evaluación de riesgos en el taller de mecánica automotriz

Ficha de evaluación del nivel de riesgo contra incendio y explosiones actual en el taller de mecánica automotriz (ver Anexo I.1).

Ficha de evaluación de la señalización actual en el taller de mecánica automotriz (ver Anexo I.2).

Ficha de evaluación de orden y limpieza actual en el taller de mecánica automotriz (ver Anexo I.3).

Ficha de evaluación de evaluación de posición forzada actual en el taller de mecánica automotriz (ver Anexo I.4).

Ficha de evaluación de ruido actual (ver Anexo I.5).

Ficha de evaluación de la iluminación actual en el taller de mecánica automotriz (ver Anexo I.6).

Ficha de evaluación de productos de fácil combustión actual en el taller de mecánica automotriz (ver Anexo I.7).

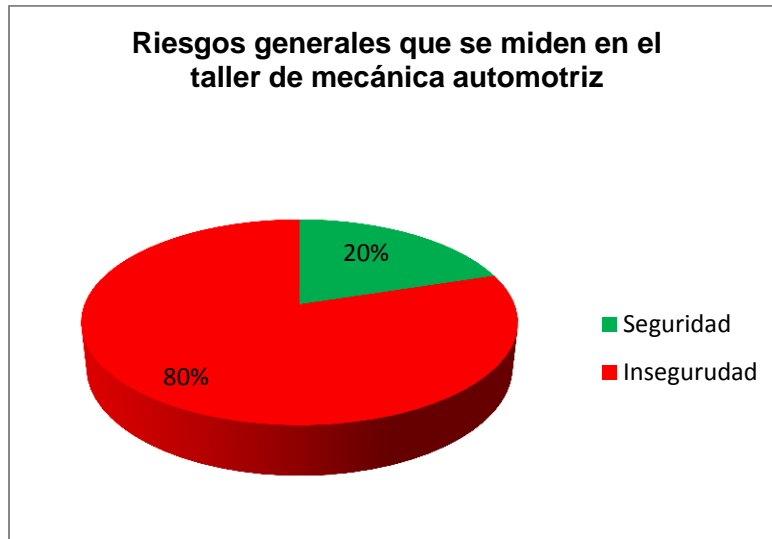
#### **4.3.18** *Resumen de los factores de riesgos que se miden en el taller de mecánica automotriz.*

**Tabla 26.** Análisis total de los riesgos que se miden en el taller de mecánica automotriz.

<b>RIESGOS</b>	<b>Grado de eficiencia</b>	<b>Seguridad (%)</b>	<b>Inseguridad (%)</b>
Riesgo Contra Incendios	Muy deficiente	10	90
Estado de Señalización de seguridad	Muy deficiente	9	91
Orden y Limpieza	Deficiente	23	77
Posición Forzada	Mejorable	25	75
Ruido	Deficiente	20	80
Iluminación	Deficiente	40	60
Productos de fácil combustión	Muy deficiente	14	86
Total		141=20%	559=80%

**Fuente:** Autor

**Figura 65.** Resumen general de los riesgos que se miden en el taller de mecánica automotriz



**Fuente:** Autor

**4.3.19 Taller de reparación de equipo caminero.** En este taller se encargan de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos pesados, dependiendo el grado de avería o en el campo donde el equipo está laborando cuando son fallas leves, a continuación citamos algunas operaciones:

Cambio de aceite y filtros de una escarbadora

Cambio de aceite del motor de escarbadora

Cambio de filtros del combustible de escarbadora





















Cambio del tren de rodaje de escarbadora






**Figura 66.** Taller de reparación de equipo caminero



**Fuente:** Autor

**Figura 67.** Diagrama de proceso del cambio de aceite y filtros de una escarbadora

DIAGRAMA DEL PROCESO									
	Operación:						Estudio:	Hoja:	
	CAMBIO DE ACEITE HIDRÁULICO Y FILTROS						No. 1	No. 1	
Taller:	Operarios: Srs. Haro, Tenelema, Peña, Moposita				Analista:		Método:	Fecha:	
Rep. Equipo Caminero	Máquina: Escarbadora 210LC-7				DIEGO CHICAIZA		Actual	20/09/2012	
Plano No.1							Equivalencias:		
Pieza No.1									
SIMBOLOS	No	Distancia en m	TIEMPO (min)					Unidades Consideradas	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
			Operación	Transporte	Inspeccion	Demora	Almacenaje		
	1							1	Almacenaje de materiales y herramient.
	1	3		1				1	Transp. Mat. Y herra. A la maquina
	1		1					1	Limpiar tanque
	2		0,5					1	Aflojar el tapón
	3		30					1	Drenado de aceite
	4		20					1	Desmontaje de las tapas de filtros hidra.
	5		30					1	Desmontaje de filtros viejos
	6		5					1	Sacar el soporte de los filtros
	7		10					1	Lavar soportes de filtros
	8		10					1	Armado de filtros nuevos con soporte
	9		15					1	Colocar filtros en la maquina
	10		5					1	Cambio de sellos en las tapas de filtros
	11		3					1	Apriete de tapa
	12		1					1	Lavado de tapón
	13		1					1	Colocar el tapón del tanque
	14		30					1	Llenado de aceite en el tanque
	1				2			1	inspección
	2	3		1				1	Transp. Mat. Y herra. Bodega
	2							1	Almacenaje de materiales y herramient.
TOTAL		6	161,5	2	2				165,5

RESUMEN CAMBIO DE ACEITE HIDRÁULICO Y FILTROS			
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO(min)	DISTANCIA(m)
Operación 	14	161,5	
Transporte 	2	2	6
Demora 	0	0	
Inspección 	1	2	
Almacenaje 	2	0	
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>165,5</b>	<b>6</b>

Fuente: Autor

Anexo J. Diagramas de proceso del taller de reparación de equipo caminero

Cambio de aceite del motor y filtros de escarbadora (ver Anexo J.1).

Cambio de filtros del combustible (ver Anexo J.2).

Cambio de aceite de los mandos finales de escarbadora (ver Anexo J.3).

Cambio del tren de rodaje de escarbadora (ver Anexo J.4).

**4.3.19.1** *Resumen de la matriz de análisis y evaluación de riesgos del taller de reparación de equipo caminero.* Una vez completada la matriz con el proceso de las diferentes actividades del taller procedemos a identificar los riesgos en las actividades podemos ayudarnos utilizando una (x) en cada riesgo identificado.

Posteriormente se cualifica el riesgo mediante el Método Triple Criterio – PGV

Por ejemplo para el riesgo mecánico circulación de maquinaria y vehículos en el área de trabajo.

La Probabilidad de Ocurrencia es media con un puntaje de dos (2), más la Gravedad del Daño que es Dañino con puntaje de dos (2), más la Vulnerabilidad en nuestro caso de tres (3) tomando en cuenta que por la parte del empleador ha hecho ninguna Gestión para minimizar o eliminar dicho riesgo; además para la asignación de los dos primeros puntajes se debe tomar en cuenta el tiempo de exposición al riesgo y las consecuencias a futuro, procediendo de forma similar para la cualificación de los demás Factores de Riesgo Físico, Mecánicos, Químicos, etc.

Anexo K. Identificación, estimación cualitativa y control de riesgos en el taller de reparación de equipo caminero

Anexo K.1 Identificación, estimación, cualitativa de riesgos por puesto de trabajo del taller de reparación de equipo caminero.

Anexo K.2 Control de riesgos en los puestos de trabajo del taller de reparación de equipo caminero.

**Figura 68.** Matriz de análisis y evaluación de riesgos del IESS

INFORMACIÓN GENERAL		No.	FACTORES MECÁNICOS											CUALIFICACIÓN			
PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (AS)	Espacio físico reducido	Piso irregular, resbaladizo	Obstáculos en el piso	Desorden	Maquinaria desprotegida	Manejo de herramienta cortante y/o punzante	Manejo de armas de fuego	Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo	Desplazamiento en transporte (terrestre, aéreo, acuático)	Transporte mecánico de cargas	Trabajo a distinto nivel	ESTIMACIÓN DEL			
														RIESGO MODERADO		RIESGO INTOLERABLE	
Cambio de aceite del motor y filtros	Almacenaje de materiales y herramient.	4	7		6	8									4	4	5
	Transp. Mat. Y herra. A la máquina	4			5	7				7							
	Sacar protector del carter	4			5	7				7							
	Sacar tapón del carter	4			5	7				7							
	Drenado de aceite quemado	4			5	7				7							
	Desmontaje de filtro de aceite viejos	4			5	7				7							
	Limpieza de soporte de filtro	4			5	7				7							
	Colocar filtro nuevo	4			5	7				7							
	Colocar el tapón del carter	4			5	7				7							
	Llenado de aceite del motor	4			5	7				7							
	Inspección	4			5	7				7							
	Colocar la carcasa del carter	4			5	7				7							
	Transp. Mat. Y herra. Bodega	4			5	7				7							
	Almacenaje de materiales y herramient.	4	7		6	8											

**Fuente:** Matriz de cualificación del taller de reparación de equipo caminero (Autor).

#### 4.3.19.2 Riesgos físicos.

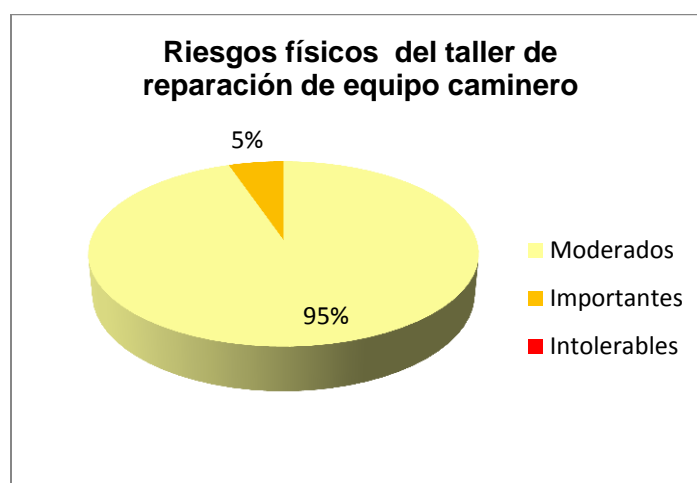
**Tabla 27.** Análisis de Riesgos Físicos en el taller de reparación de equipo caminero

RIESGOS FÍSICOS EN EL TALLER DE REPARACIÓN DE EQUIPO CAMINERO			
Factores Físicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Temperatura baja	72		
Ruido	72		
Ventilación insuficiente (renovación de aire)		8	
TOTAL	144	8	

**Fuente:** Autor

Se indica el resumen de la cualificación de los riesgos físicos existentes en el taller de reparación de equipo caminero, se observa que los factores físicos temperatura baja y ruido son riesgos moderados, por no utilizar equipos de protección personal.

**Figura 69.** Evaluación de riesgos físicos del taller de reparación de equipo caminero



**Fuente:** Autor

#### 4.3.19.3 Riesgos mecánicos.

**Tabla 28.** Análisis de los Riesgos Mecánicos en el taller de reparación de equipo caminero

<b>RIESGOS MECÁNICOS EN EL TALLER DE REPARACIÓN DE EQUIPO CAMINERO</b>			
Factores mecánicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Espacio físico reducido			10
Obstáculos en el piso		55	
Desorden		3	58
Circulación de maquinaria y vehículos			46
Caída de objetos en manipulación	3	14	1
Proyección de sólidos o líquidos.		1	6
Trabajos de mantenimiento			15
TOTAL	3	73	136

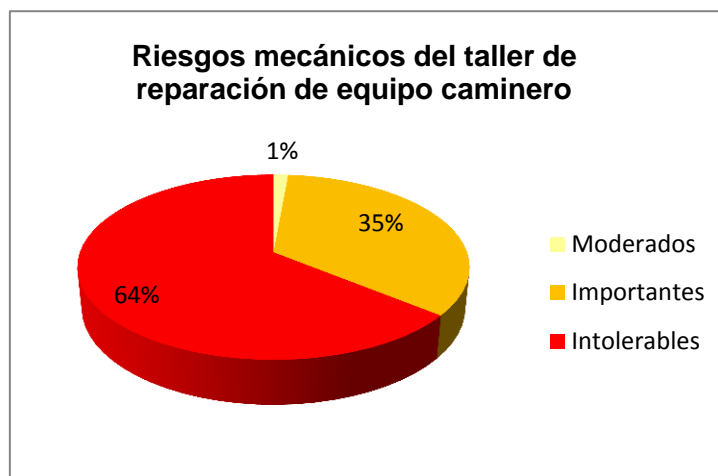
**Fuete:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos mecánicos existentes en el taller de reparación de equipo caminero, se observa que son intolerables los siguientes riesgos mecánicos: obstáculos en el piso, por no tener orden con herramientas en el taller, siendo



Estos un verdadero riesgo cuando en el taller circula maquinaria y vehículos, por los trabajos de mantenimiento que en el taller se realiza y el espacio no es el suficiente.

**Figura 70.** Cuadro estadístico de los riesgos mecánicos del taller de reparación de equipo caminero



**Fuente:** Autor

#### 4.3.19.4 Riesgos químicos.

**Tabla 29.** Análisis de Riesgos Químicos en el taller de reparación de equipo caminero

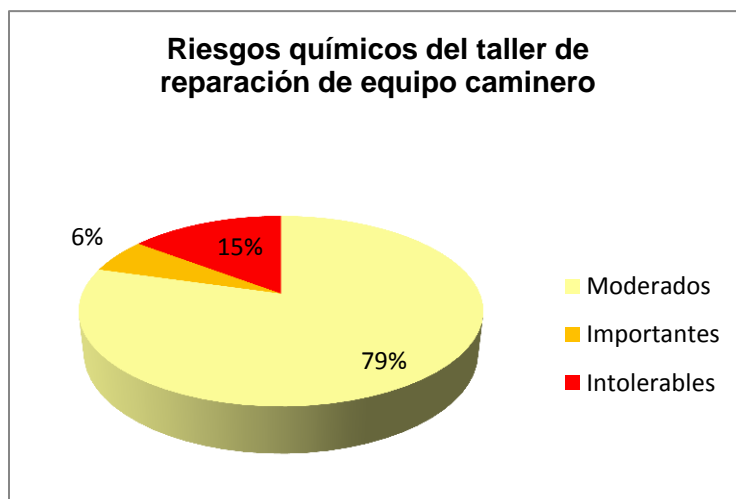
<b>RIESGOS QUÍMICOS EN EL TALLER DE REPARACIÓN DE EQUIPO CAMINERO</b>			
Factores químicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Polvo Inorgánico (mineral o metálico)	8	2	3
Polvo inorgánico (mineral o metálico)			1
Smog (contaminación ambiental)	19		
Manipulación de químicos líquidos			1
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos químicos existentes en el taller de reparación de equipo caminero, se observa smog (contaminación ambiental) es un riesgo moderado pero que hay que considerar por el alto porcentaje de peligrosidad, debido a

que realizan pruebas con los equipos pesados en el taller y a que no utilizan en forma correcta el equipo de protección personal.

**Figura 71.** Evaluación de los riesgos químicos del taller de reparación de equipo caminero



**Fuente:** Autor

#### 4.3.19.5 Riesgos ergonómicos.

**Tabla 30.** Análisis de los Riesgos Ergonómicos en el taller de reparación de equipo caminero

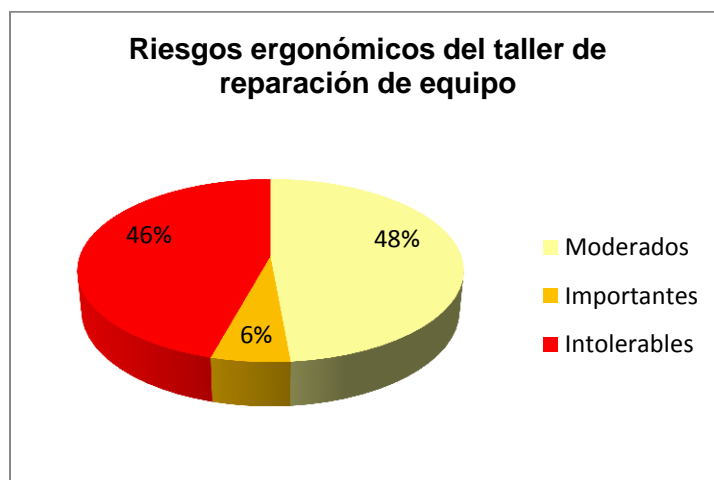
RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL TALLER DE REPARACIÓN DE EQUIPO CAMINERO			
Factores Ergonómicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Sobreesfuerzo físico	16	1	10
Levantamiento manual de objetos		1	6
Posición forzada (de pie, sentada, encorvado, acostado)	1		
TOTAL	17	2	16

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos ergonómicos existentes en el taller de soldadura, se observa que el riesgo levantamiento manual de objetos se considera un riesgo intolerable, este riesgo a su vez obliga a los trabajadores a realizar

sobresfuerzo físico, por las posturas forzadas causadas por el proceso de trabajo y la falta de conocimiento sobre ejercicios de distensión muscular.

**Figura 72.** Evaluación de los riesgos ergonómicos del taller de reparación de equipo caminero



**Fuente:** Autor

#### 4.3.19.6 Riesgos psicosociales.

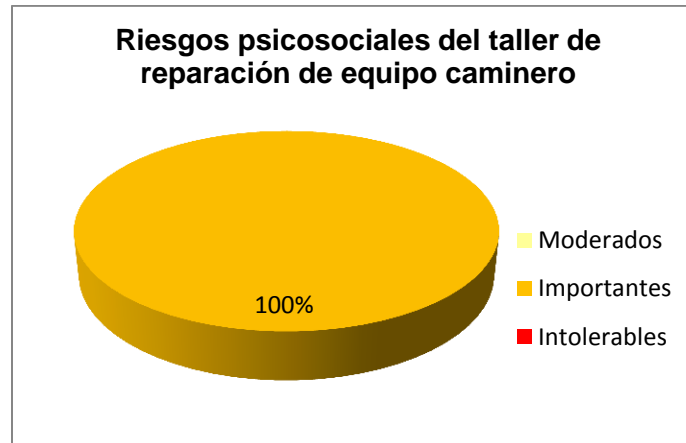
**Tabla 31.** Análisis de riesgos psicosociales en el taller de reparación de equipo caminero

RIESGOS PSICOSOCIALES EN EL TALLER DE REPARACIÓN DE EQUIPO CAMINERO			
Factores Psicosociales	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Trabajo a presión		16	
TOTAL		16	

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos psicosociales existentes en el taller de reparación de equipo caminero, se observa que el factor trabajo a presión se considera un riesgo importante por la precaución y dificultad que exige realizar los diferentes tipos de mantenimiento en los equipos pesados.

**Figura 73.** Evaluación de riesgos psicosociales del taller de reparación de equipo caminero



**Fuente:** Autor

#### 4.3.19.7 Riesgos de accidentes mayores.

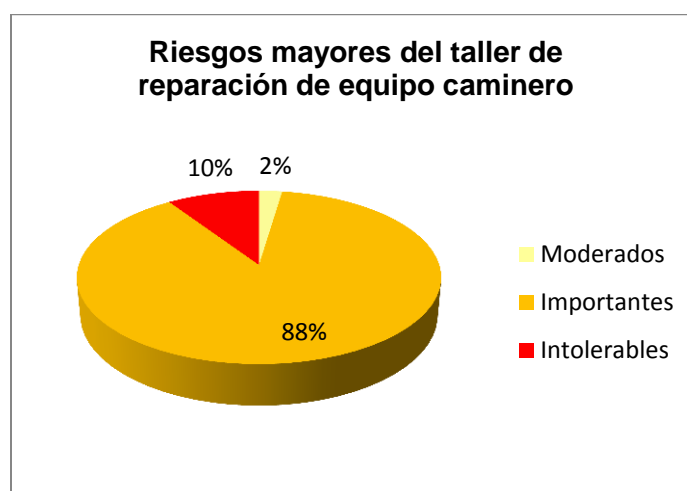
**Tabla 32.** Análisis de los riesgos mayores en el taller de reparación de equipo caminero

<b>RIESGOS MAYORES EN EL TALLER DE REPARACIÓN DE EQUIPO CAMINERO</b>			
Factores Mayores	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Manejo de inflamables y/o explosivos	2	3	
Almacenamiento inadecuado de productos de fácil combustión			8
Ubicación en zonas con riesgo de desastres		72	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>75</b>	<b>8</b>

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos mayores existentes en el taller de reparación de equipo caminero, se observa que el factor riesgo importante ubicación en zonas con riesgo de desastres, almacenamiento inadecuado de productos de fácil combustión es considerado un riesgo intolerable por no tomar las debidas precauciones con estos inflamables en el taller.

**Figura 74.** Evaluación de los riesgos mayores del taller de reparación de equipo caminero



**Fuente:** Autor

**4.3.20** Resumen total de la evaluación de riesgos actual del taller de reparación de equipo caminero.

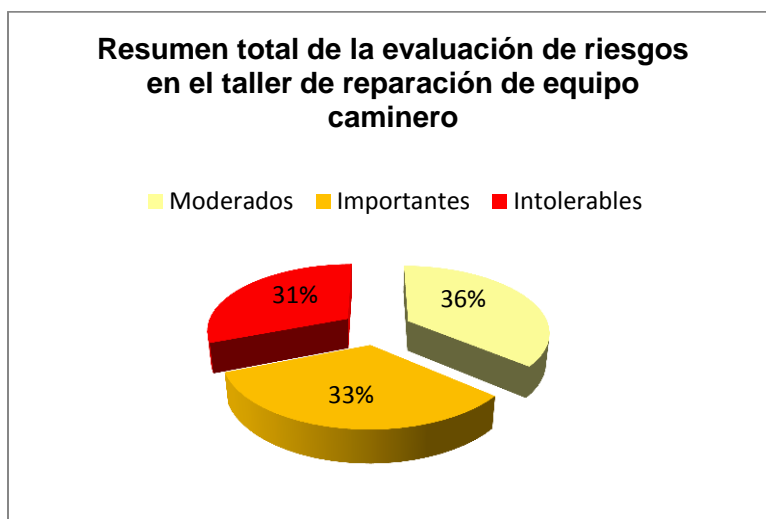
**Tabla 33.** Análisis total de riesgos en el taller de reparación de equipo caminero.

RESUMEN TOTAL DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL TALLER DE REPARACIÓN DE EQUIPO CAMINERO			
RIESGOS	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
Físicos	144	8	
Mecánicos	3	73	136
Químicos	27	2	5
Ergonómicos	17	2	16
Psicosociales		16	
Accidentes Mayores	2	75	8
TOTAL	193	176	165

**Fuente:** Autor

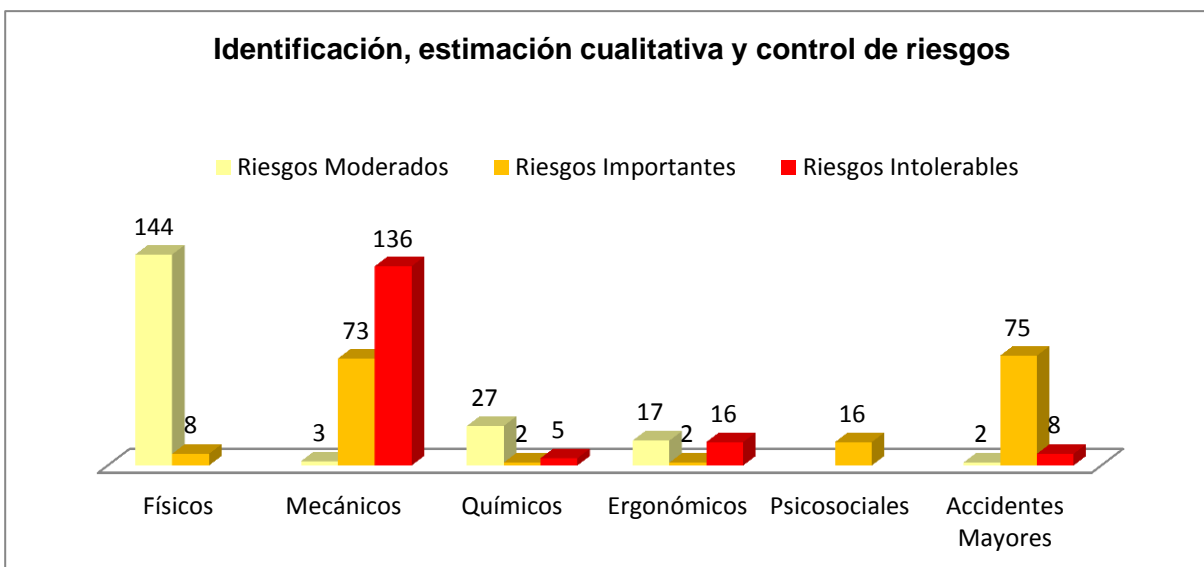
**4.3.21** *Resumen total de la evaluación de riesgos en porcentaje del taller de reparación de equipo caminero.*

**Figura 75.** Resumen total de la evaluación de riesgos en el taller de reparación de equipo caminero



**Fuente:** Autor

**Figura 76.** Identificación y cualificación de riesgos en el taller de reparación de equipo caminero



**Fuente:** Autor

**4.3.22** *Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en el taller de reparación de equipo caminero.*

Anexo L. Fichas de evaluación de riesgos en el taller de reparación de equipo caminero

Ficha de evaluación del nivel de riesgo contra incendio y explosiones actual en el taller de reparación de equipo caminero (ver Anexo L.1).

Ficha de evaluación de la Señalización Actual (ver Anexo L.2).

Ficha de evaluación de orden y limpieza actual en el taller de reparación de equipo caminero (ver Anexo L.3).

Ficha de evaluación de posición forzada Actual del taller de reparación de equipo caminero (ver Anexo L.4).

Ficha de evaluación del ruido actual del taller de reparación de equipo caminero (ver Anexo L.5).

Ficha de evaluación de iluminación actual en el taller de reparación de equipo caminero (ver Anexo L.6).

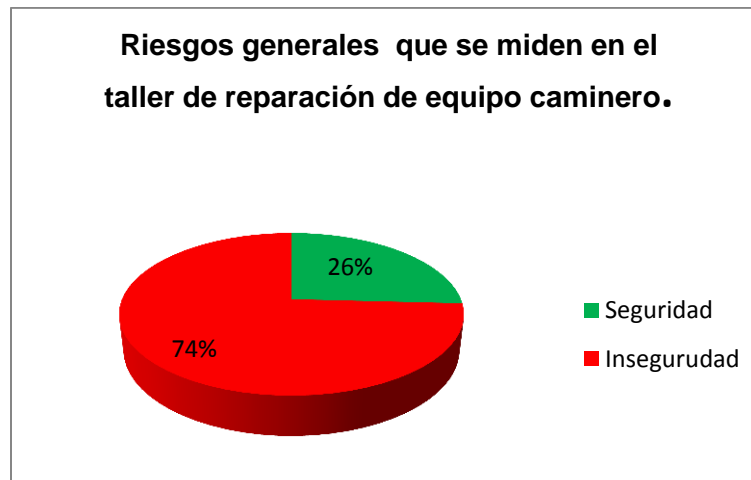
**4.3.23** *Resumen de los factores de riesgos que se miden en el taller de reparación de equipo caminero.*

**Tabla 34.** Análisis total de los riesgos que se miden en el taller de reparación de equipo caminero.

<b>RIESGOS</b>	<b>Grado de eficiencia</b>	<b>Seguridad (%)</b>	<b>Inseguridad (%)</b>
Riesgo Contra Incendios	Muy deficiente	20	80
Estado de Señalización de seguridad	Muy deficiente	9	91
Orden y Limpieza	Deficiente	32	68
Posición Forzada	Mejorable	44	56
Ruido	Deficiente	20	80
Iluminación	Deficiente	30	70
Total		155=26%	445=74%

**Fuente:** Autor

**Figura 77.** Resumen general de los riesgos que se miden en el taller de reparación de equipo caminero.



**Fuente:** Autor

**4.3.24 Taller de electricidad automotriz.** En este taller se encargan de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y equipos pesados en el taller todo lo que concierne electricidad del vehículo dependiendo el grado de avería o en el campo donde el equipo está laborando cuando son fallas leves, a continuación citamos algunas operaciones:

Mantenimiento de un motor de arranque de un volquete

Mantenimiento del cableado eléctrico de una camioneta

Mantenimiento de una batería de un volquete

Cambio de foco de un volquete, etc.












**Figura 78.** Taller de electricidad automotriz








**Fuente:** Autor



**Figura 79.** Diagrama de proceso del mantenimiento de alternadores de un volquete

DIAGRAMA DEL PROCESO									
	Operación:					Estudio:		Hoja:	
	MANTENIMIENTO DE ALTERNADORES DE UN VOLQUETE					No. 1		No. 1	
Taller:	Operario: Sr. Geovanny Landa			Analista:			Método:	Fecha:	
Electricidad Automotriz	Máquina: Volquete TEA 735			DIEGO CHICAIZA			Actual	11/07/2012	
Plano No.1							Equivalencias:		
Pieza No.1									
SIMBOLOS	No	Distancia en metros	TIEMPO (min)					Unidades Consideradas	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
			Operación	Transporte	Inspeccion	Demora	Almacenaje		
	1							1	Almacenaje de Mat. y herramientas
	1	2,5		0,75				1	Transp. de stand a volquete
	1		10					1	Verificar daño con voltímetro
	2		30					1	Desconectar alternador
	3		180					1	Desarmar alternador
	4		20					1	Verificar daño en el alternador
	1					1440		1	Pedir repuestos a jefe de taller
	5		180					1	Cambio de repuestos ( iodods, carbones)
	1				5			1	Inspección
	2	2,5		0,75				1	Transp. Mat. y herramientas a bodega
	2							1	Almacenaje de Repuest. y herramient.
TOTAL			5	420	1,5	5	1440		1866.5

RESUMEN DE MANTENIMIENTO DE ALTERNADORES DE UN VOLQUETE			
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO(min)	DISTANCIA(m)
Operación 	5	420	
Transporte 	2	1,5	5
Demora 	1	1440	
Inspección 	1	5	
Almacenaje 	2	0	
<b>TOTAL</b>	11	1866,5	5

Fuente: Autor

Anexo M. Diagramas de proceso del taller de electricidad automotriz

Mantenimiento del motor de arranque de un volquete (ver Anexo M.1).

Mantenimiento al cableado eléctrico de una camioneta (ver Anexo M.2).

Mantenimiento a la batería de una camioneta (ver Anexo M.3).

Cambio de foco de una camioneta (ver Anexo M.4).

**4.3.25 Resumen de la matriz de análisis y evaluación de riesgos del IESS del taller de electricidad automotriz.** Una vez completada la matriz con el proceso de las diferentes actividades del taller procedemos a identificar los riesgos en las actividades podemos ayudarnos utilizando una (x) en cada riesgo identificado.

Posteriormente se cualifica el riesgo mediante el Método Triple Criterio – PGV

Por ejemplo para el riesgo ergonómico sobreesfuerzo físico.

La Probabilidad de Ocurrencia es media con un puntaje de dos (2), más la Gravedad del Daño que es Dañino con puntaje de dos (2), más la Vulnerabilidad en nuestro caso de tres (3) tomando en cuenta que por la parte del empleador ha hecho ninguna Gestión para minimizar o eliminar dicho riesgo; además para la asignación de los dos primeros puntajes se debe tomar en cuenta el tiempo de exposición al riesgo y las consecuencias a futuro, procediendo de forma similar para la cualificación de los demás Factores de Riesgo Físico, Mecánicos, Químicos, etc.

Anexo N. Identificación, estimación cualitativa y control de riesgos en el taller de electricidad automotriz.

Anexo N.1 Identificación, estimación, cualitativa de riesgos por puesto de trabajo del taller de electricidad automotriz.

Anexo N.2 Control de riesgos en los puestos de trabajo del taller de electricidad automotriz.

**Figura 80.** Matriz de análisis y evaluación de riesgos del taller de electricidad automotriz.

INFORMACIÓN GENERAL		No.	FACTORES ERGONÓMICOS				
PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (AS)	Sobreesfuerzo físico	Levantamiento manual de objetos	Movimiento corporal repetitivo	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	Uso de pantallas de visualización PVDs
Mantenimiento de la batería de una camioneta	Almacenaje de Mat. y herramient.	2					
	Transp. De stand a la camioneta	2					
	Desmontar la batería	2	7	7			
	Verificar que la batería este con agua, acido	2					
	Cargar la batería	2					
	Montar la batería	2	7	7			
	Inspección	2				7	
	Transp. Mat. Y herra. Bodega	2				7	
	Almacenaje de Repuest. y herramient.	2					

**Fuente:** Matriz de cualificación del taller de electricidad automotriz (Autor)

#### 4.3.25.1 Riesgos físicos.

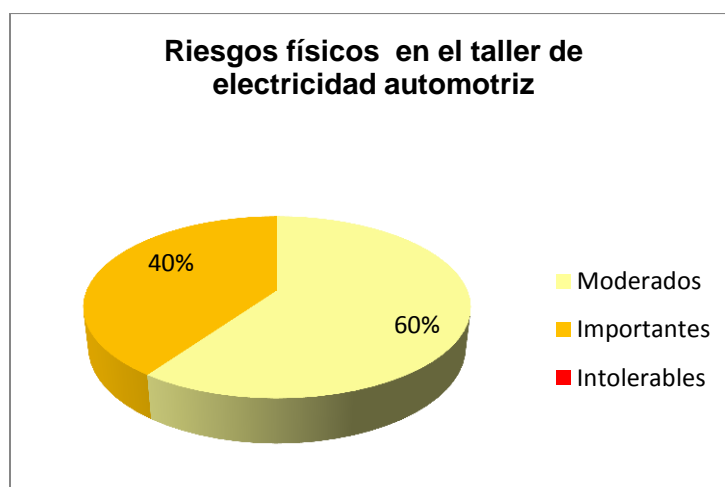
**Tabla 35.** Análisis de riesgos físicos del taller de electricidad automotriz

<b>RIESGOS FÍSICOS EN EL TALLER DE ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ</b>			
Factores Físicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Ruido	10	41	
Ventilación insuficiente (renovación de aire)	51		
TOTAL	61	41	

**Fuente:** Autor

Se indica el resumen de la cualificación de los riesgos físicos existentes en el taller de reparación de electricidad automotriz, se observa que los factores físicos ruido y ventilación insuficiente (renovación de aire) son riesgos moderados, por no utilizar equipos de protección personal.

**Figura 81.** Evaluación de riesgos físicos en el taller de electricidad automotriz



**Fuente:** Autor

#### 4.3.25.2 Riesgos mecánicos.

**Tabla 36.** Análisis de Riesgos Mecánicos en el taller de electricidad automotriz

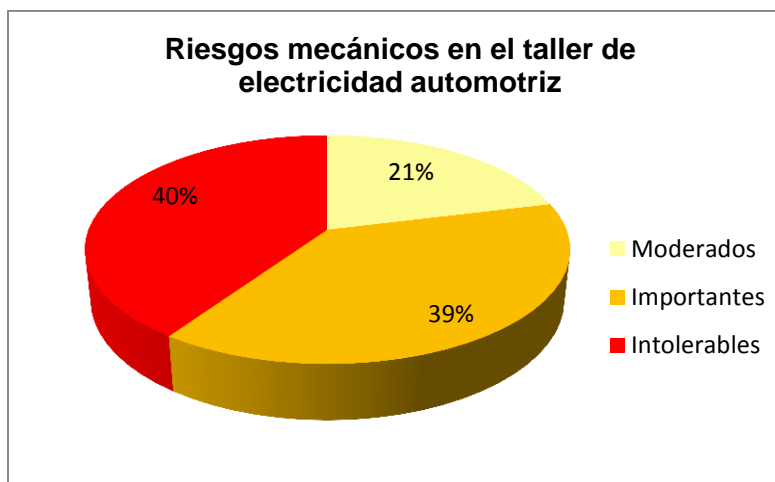
<b>RIESGOS MECÁNICOS EN EL TALLER DE ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ</b>			
Factores mecánicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Espacio físico reducido	10		
Desorden		20	

Circulación de maquinaria y vehículos			15
Caída de objetos en manipulación			1
Proyección de sólidos o líquidos.	1		2
Superficies o materiales calientes			3
TOTAL	11	20	21

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos mecánicos existentes en el taller de electricidad automotriz, se observa que son intolerables los siguientes riesgos mecánicos: circulación de maquinaria y vehículos, por los trabajos de mantenimiento que en el taller se realiza y el espacio no es el suficiente, además proyección de sólidos o líquidos y caída de objetos en manipulación por no utilizar equipos de protección personal.

**Figura 82.** Evaluación de los riesgos mecánicos en el taller de electricidad automotriz



**Fuente:** Autor

#### 4.3.25.3 Riesgos químicos.

**Tabla 37.** Análisis de riesgo químicos en el taller de electricidad automotriz

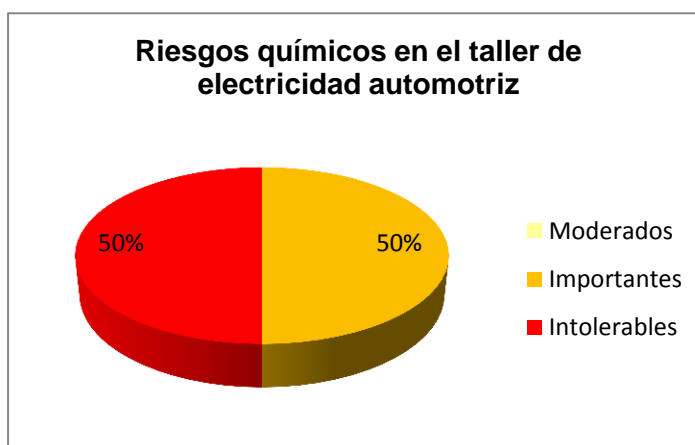
<b>RIESGOS QUÍMICOS EN EL TALLER DE ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ</b>			
Factores químicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Polvo Inorgánico (mineral o metálico)		2	

Polvo inorgánico (mineral o metálico)			1
Manipulación de químicos líquidos			1
TOTAL		2	2

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos químicos existentes en el taller de reparación de electricidad automotriz como manipulación de químicos líquidos, y polvo inorgánico (mineral o metálico) son considerados riesgos intolerables.

**Figura 83.** Evaluación de los riesgos químicos en el taller de electricidad automotriz



**Fuente:** Autor

#### 4.3.25.4 Riesgos ergonómicos.

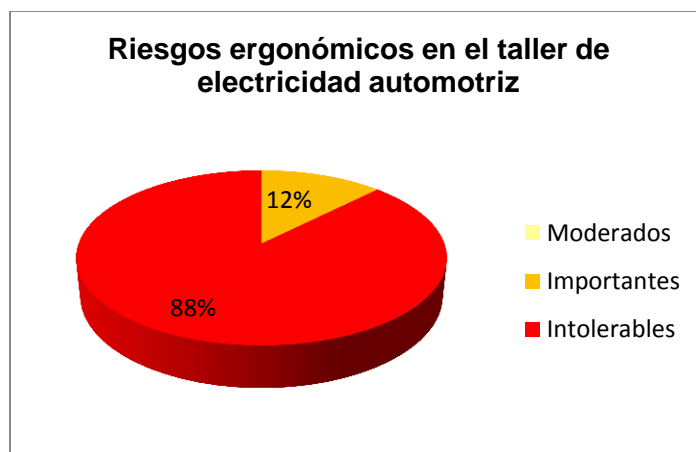
**Tabla 38.** Análisis de riesgos ergonómicos en el taller de electricidad automotriz

<b>RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL TALLER DE ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ</b>			
Factores Ergonómicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Sobreesfuerzo físico		1	2
Levantamiento manual de objetos			2
Posición forzada (de pie, sentada, encorvado, acostado)			3
TOTAL		1	7

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos ergonómicos existentes en el taller de electricidad automotriz, se observa que el riesgo levantamiento manual de objetos se considera un riesgo intolerable, este riesgo a su vez obliga a los trabajadores a realizar sobreesfuerzo físico, por las posturas forzadas causadas por el proceso de trabajo y la falta de conocimiento sobre ejercicios de distensión muscular.

**Figura 84.** Evaluación de los riesgos ergonómicos en el taller de electricidad automotriz



**Fuente:** Autor

#### 4.3.25.5 Riesgos psicosociales.

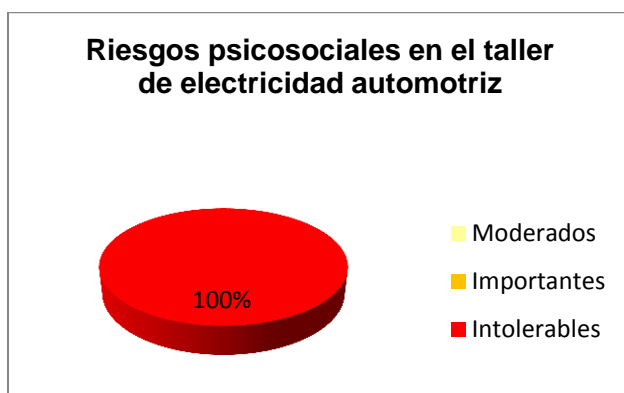
**Tabla 39.** Análisis de riesgos psicosociales

RIESGOS PSICOSOCIALES EN EL TALLER DE ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ			
Factores Psicosociales	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Minuciosidad en la tarea			6
TOTAL			6

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos psicosociales existentes en el taller de electricidad automotriz, se observa que el factor minuciosidad en la tarea se considera un riesgo intolerable por la precaución y dificultad que exige realizar los diferentes tipos de mantenimiento en los equipos pesados.

**Figura 85.** Evaluación de los riesgos psicosociales en el taller de electricidad automotriz



**Fuente:** Autor

#### 4.3.25.6 Riesgos de accidentes mayores.

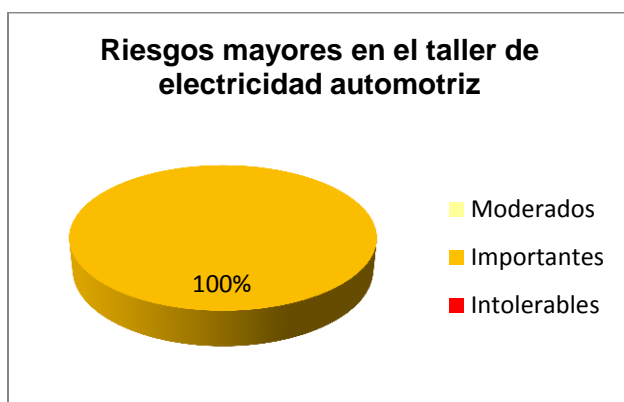
**Tabla 40.** Análisis de riesgos de accidentes mayores en el taller de electricidad automotriz

RIESGOS MAYORES EN EL TALLER DE ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ			
Factores Mayores	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Ubicación en zonas con riesgo de desastres		52	
TOTAL		52	

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos mayores existentes en el taller de electricidad automotriz, se observa que es un factor de riesgo importante ubicación en zonas con riesgo de desastres, debido a la ubicación del taller.

**Figura 86.** Evaluación de los riesgos mayores en el taller de electricidad automotriz



**Fuente:** Autor

**4.3.26** Resumen total de la evaluación de riesgos actual en el taller de electricidad automotriz.

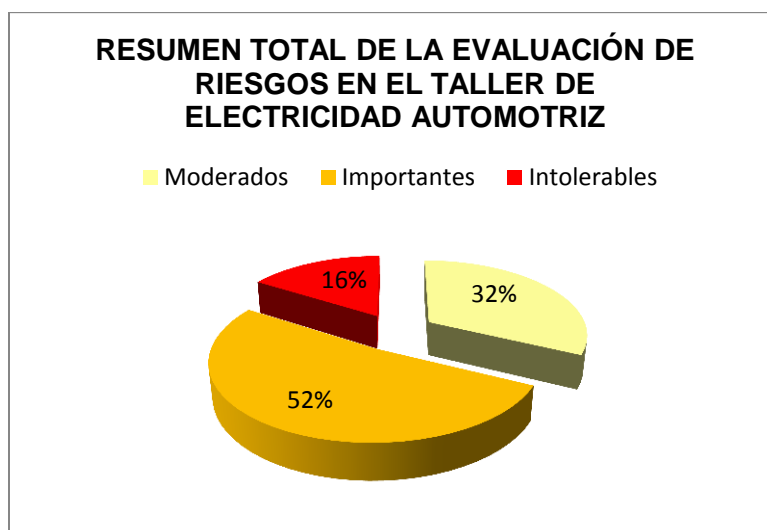
**Tabla 41.** Resumen total de la evaluación de riesgos en el taller de electricidad automotriz

RESUMEN TOTAL DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL TALLER DE REPARACIÓN DE ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ			
RIESGOS	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
Físicos	61	41	
Mecánicos	11	20	21
Químicos		2	2
Ergonómicos		1	7
Psicosociales			6
Accidentes Mayores		52	
TOTAL	72	116	36

**Fuente:** Autor

**4.3.27** Resumen total de la evaluación de riesgos en porcentaje del taller de electricidad automotriz.

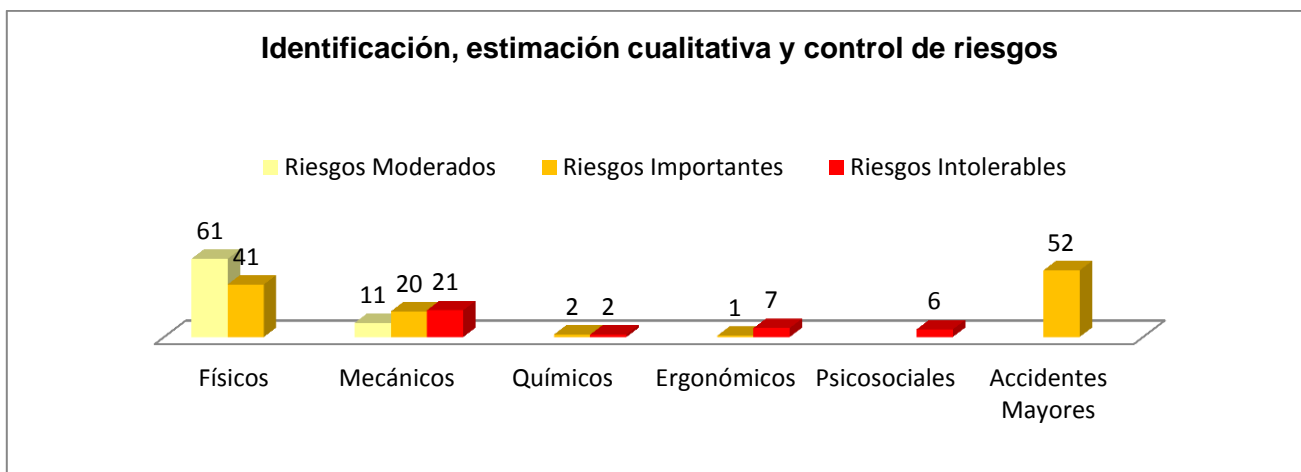
**Figura 87.** Resumen estadístico de la evaluación de riesgos del taller de electricidad automotriz



**Fuente:** Autor



**Figura 88.** Identificación y cualificación de los riesgos en el taller de electricidad Automotriz



**Fuente:** Autor

#### **4.3.28** *Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en el taller de electricidad automotriz.*

Anexo O. Fichas de evaluación de riesgos en el taller de electricidad automotriz

Ficha de evaluación del nivel de riesgo contra incendio y explosiones actual en el taller de electricidad automotriz (ver Anexo O.1).

Ficha de evaluación de señalización actual en el taller de electricidad automotriz (ver Anexo O.2).

Ficha de evaluación de orden y limpieza actual en el taller de electricidad automotriz (ver Anexo O.3).

Ficha de evaluación de posición forzada actual en el taller de electricidad automotriz (ver Anexo O.4).

Ficha de evaluación de ruido actual en el taller de electricidad automotriz (ver Anexo O.5).

Ficha de evaluación de iluminación actual en el taller de electricidad automotriz (ver Anexo O.6).

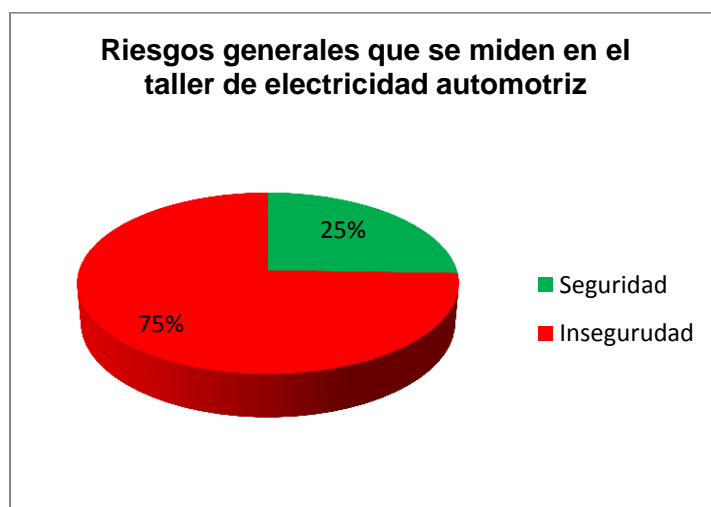
**4.3.29** Resumen de los factores de riesgos que se miden en el taller de electricidad automotriz.

**Tabla 42.** Análisis total de los riesgos que se miden en el taller de electricidad automotriz.

RIESGOS	Grado de eficiencia	Seguridad (%)	Inseguridad (%)
Riesgo Contra Incendios	Muy deficiente	20	80
Estado de Señalización de seguridad	Muy deficiente	9	91
Orden y Limpieza	Deficiente	36	64
Posición Forzada	Mejorable	38	62
Ruido	Deficiente	20	80
Iluminación	Deficiente	30	70
Total		153=25%	447=75%

**Fuente:** Autor


































**Figura 89.** Resumen general de los riesgos que se miden en el taller electricidad automotriz



**Fuente:** Autor

**4.3.30 Oficinas administrativas de los talleres.** En estas oficinas de encargan de la administración de los talleres, dentro de sus labores cotidianas esta dirigir, evaluar los trabajos que se desarrollan dentro de los talleres y en el campo. Realizar los pedidos de repuestos para los vehículos y equipos pesados, etc.

**Figura 90.** Diagrama de Procesos de la Administración de los Talleres

DIAGRAMA DEL PROCESO									
	Operación:						Estudio:	Hoja:	
	ADMINISTRACIÓN DE TALLERES						No. 1	No. 1	
Departamento:	Jefe de taller: Ing. Emilio Sumbana				Analista:		Método:	Fecha:	
Administración de Talleres	Máquina:				DIEGO CHICAIZA		Actual	20/07/2012	
Plano No.1							Equivalencias:		
Pieza No.1									
SIMBOLOS	No	Distancia en metros	TIEMPO (min)					Unidades Consideradas	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
			Operación	Transporte	Inspeccion	Demora	Almacenaje		
   	1		30					1	Revisar asistencia de los trabajadores
   	2		25					1	Hacer pedidos de repuestos de maquin.
   	3		120					1	Aprobar cambios de accesorios
   	4		60					1	Distribuir materiales a los obreros
   	5		30					1	Otorgar permisos a los obreros
   	6		65					1	Justificar a otras dependencias la inasistencia
   	7		120					1	Aprob. las reparaciones de los equipos
   	8		120					1	Aprob. las peraraciones de los vehículos
TOTAL		0	395	0					395

RESUMEN ADMINISTRACIÓN DE TALLERES			
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO(min)	DISTANCIA(m)
Operación	8	395	
Transporte	0	0	0
Demora	0	0	
Inspección	0	0	
Almacenaje	0	0	
<b>TOTAL</b>	8	395	0

**Fuente:** Autor

Anexo P. Diagramas de proceso del departamento administrativo de los talleres

Diagrama de proceso del asistente administrativo del taller (ver Anexo P.1).

**4.3.31 Resumen de la matriz de análisis y evaluación de riesgos del IESS de la oficina administrativa de los talleres.** Una vez completada la matriz con el proceso de las diferentes actividades del taller procedemos a identificar los riesgos en las actividades podemos ayudarnos utilizando una (x) en cada riesgo identificado.

Posteriormente se cualifica el riesgo mediante el Método Triple Criterio – PGV

Por ejemplo para los factores psicosociales trabajo monótono.

La Probabilidad de Ocurrencia es media con un puntaje de dos (2), más la Gravedad del Daño que es Dañino con puntaje de dos (2), más la Vulnerabilidad en nuestro caso de tres (3) tomando en cuenta que por la parte del empleador ha hecho ninguna Gestión para minimizar o eliminar dicho riesgo; además para la asignación de los dos primeros puntajes se debe tomar en cuenta el tiempo de exposición al riesgo y las consecuencias a futuro, procediendo de forma similar para la cualificación de los demás Factores de Riesgo Físico, Mecánicos, Químicos, etc.

Anexo Q. Identificación, estimación, cualitativa y control de riesgos en el puesto de trabajo en el departamento administrativo de los talleres.

Anexo Q.1 Identificación, estimación, cualitativa de riesgos por puesto de trabajo del departamento administrativo de los talleres.

Anexo Q.2 Control de riesgos en los puestos de trabajo del departamento administrativo de los talleres.

**Figura 91.** Matriz de análisis y evaluación de riesgos en el departamento administrativo de los talleres

INFORMACIÓN GENERAL		No.	FACTORES PSICOSOCIALES															CUALIFICACIÓN			
PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (AS)	Turnos rotativos	Trabajo nocturno	Trabajo a presión	Alta responsabilidad	Sobrecarga mental	Minuciosidad de la tarea	Trabajo monótono	Inestabilidad en el empleo	Déficit en la comunicación	Inadecuada supervisión	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	Desmotivación e insatisfacción laboral	Desarraigo familiar	Agresión o maltrato (palabra y obra)	Trato con clientes y usuarios	Manifestaciones psicosomáticas	ESTIMACIÓN DEL		
																			RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
Administración de talleres	Revisar asistencia de los trabajadores	1			8	7	5		7								6		2	4	4
	Hacer pedidos de repuestos de maquin.	1			8	7	5		7								6				
	Aprobar cambios de accesorios	1			8	7	5		7								6				
	Distribuir materiales a los obreros	1			8	7	5		7								6				
	Conceder permisos a los obreros	1			8	7	5		7								6				
	Justificar a otras dependencias la inasistencia	1			8	7	5		7								6				
	Aprob. las reparaciones de los equipos	1			8	7	5		7								6				
	Aprob. las reparaciones de los vehículos	1			8	7	5		7								6				

**Fuente:** Matriz de cualificación del departamento administrativo de los talleres (Autor)

#### 4.3.31.1 Riesgos físicos.

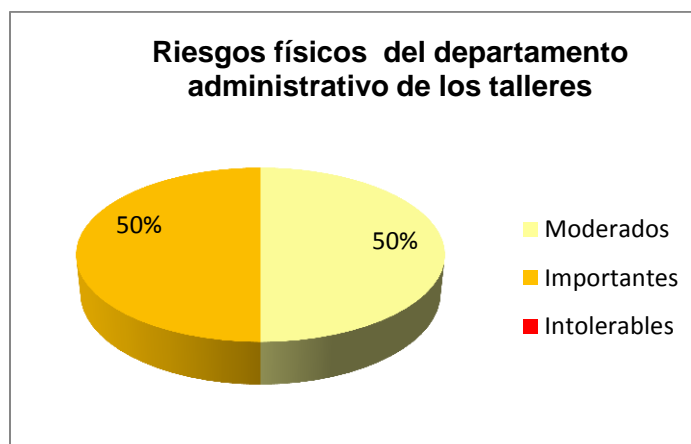
**Tabla 43.** Análisis de los riesgos físicos en el departamento administrativo de los talleres

<b>RIESGOS FÍSICOS EN EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LOS TALLERES</b>			
Factores Físicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Temperatura baja	13		
Ruido		13	
TOTAL	13	13	

**Fuente:** Autor

Se indica el resumen de la cualificación de los riesgos físicos existentes en el departamento administrativo de los talleres, se observa que los factores físicos ruido es un riesgo importante y temperatura baja moderado.

**Figura 92.** Evaluación de riesgos físicos del departamento administrativo de los talleres



**Fuente:** Autor

#### 4.3.31.2 Riesgos mecánicos.

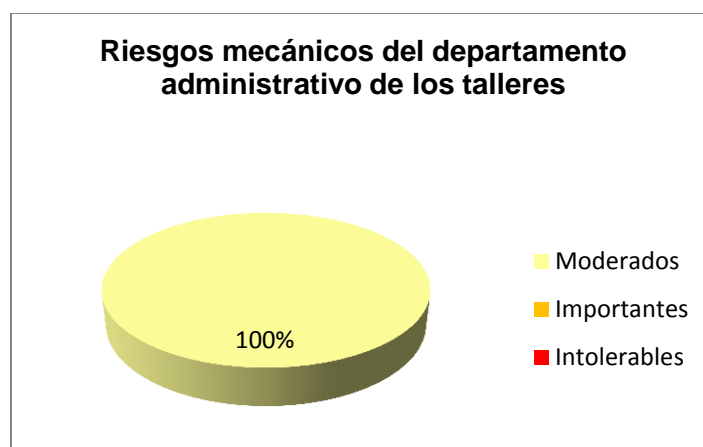
**Tabla 44.** Análisis de riesgos mecánicos en el departamento administrativo de los talleres

<b>RIESGOS MECÁNICOS EN EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LOS TALLERES</b>			
Factores mecánicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Espacio físico reducido	13		
TOTAL	13		

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos mecánicos existentes en el departamento administrativo de los talleres, se observa que espacio físico reducido es un riesgo moderado

**Figura 93.** Evaluación de los riesgos mecánicos del departamento administrativo de los talleres



**Fuente:** Autor

#### 4.3.31.3 Riesgos ergonómicos.

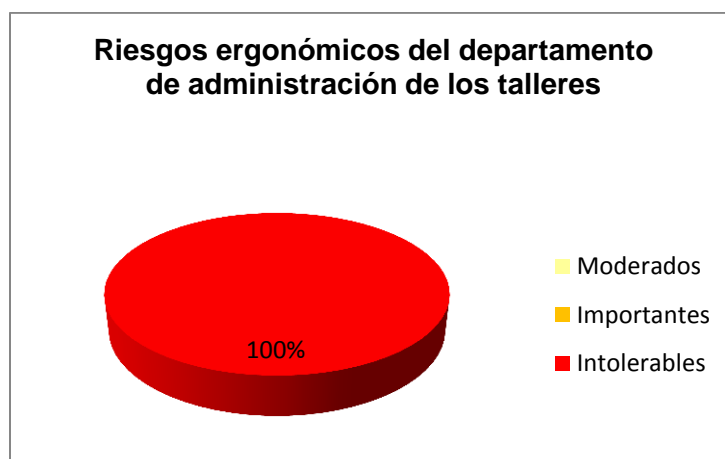
**Tabla 45.** Análisis de riesgos ergonómicos en el departamento administrativo de los talleres

RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LOS TALLERES			
Factores Ergonómicos	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Posición forzada (sentado)			13
TOTAL			13

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos ergonómicos existentes en el departamento administrativo de los talleres, se observa que el riesgo posición forzada (sentado), causadas por el proceso de trabajo y la falta de conocimiento sobre ejercicios de distensión muscular.

**Figura 94.** Evaluación de los riesgos ergonómicos del departamento de administración de los talleres



**Fuente:** Autor

#### 4.3.31.4 Riesgos psicosociales.

**Tabla 46.** Análisis de los riesgos psicosociales en el departamento administrativo de los talleres

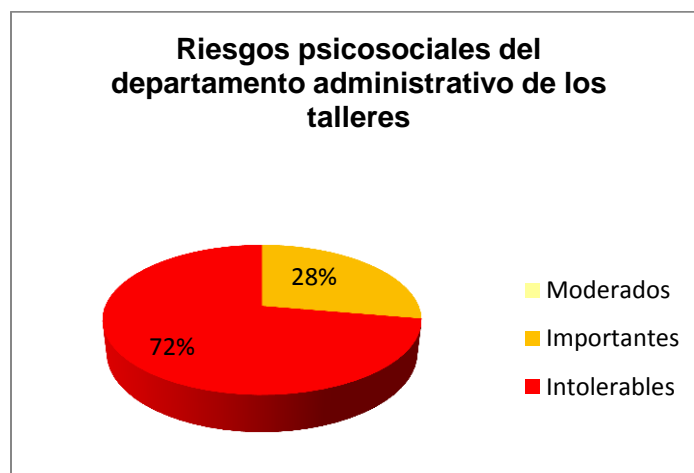
<b>RIESGOS PSICOSOCIALES EN EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LOS TALLERES</b>			
Factores Psicosociales	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Trabajo a presión			13
Alta responsabilidad		5	8
Sobrecarga mental		13	
Trabajo monótono			13
Trato con clientes y usuarios			13
TOTAL		18	47

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos psicosociales existentes en el departamento administrativo de los talleres, se observa que los riesgos trabajo a presión debido a la gran responsabilidad son intolerables y sobrecarga mental propios del trabajo es importante además se puede observar que trato con clientes y usuarios es un riesgo

intolerable por las peticiones que recibe por parte de los obreros del taller y operadores de maquinaria, etc.

**Figura 95.** Evaluación de los riesgos psicosociales del departamento administrativo de los talleres



**Fuente:** Autor

#### 4.3.31.5 Riesgos de accidentes mayores.

**Tabla 47.** Análisis de riesgos de accidentes mayores en el departamento administrativo de los talleres

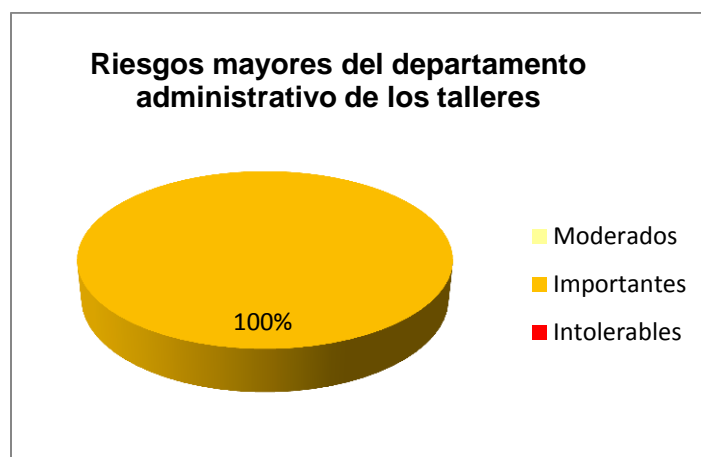
RIESGOS MAYORES EN EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LOS TALLERES			
Factores Mayores	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
Ubicación en zonas con riesgo de desastres		13	
TOTAL		13	

**Fuente:** Autor

Se indica un resumen de la cualificación de los riesgos mayores existentes en el taller de electricidad automotriz, se observa que es un factor de riesgo importante ubicación en zonas con riesgo de desastres, debido a la ubicación del taller.



**Figura 96.** Evaluación de los riesgos mayores del departamento administrativo de los talleres



**Fuente:** Autor

**4.3.32** *Resumen total de la evaluación de riesgos actual en el departamento administrativo de los talleres.*

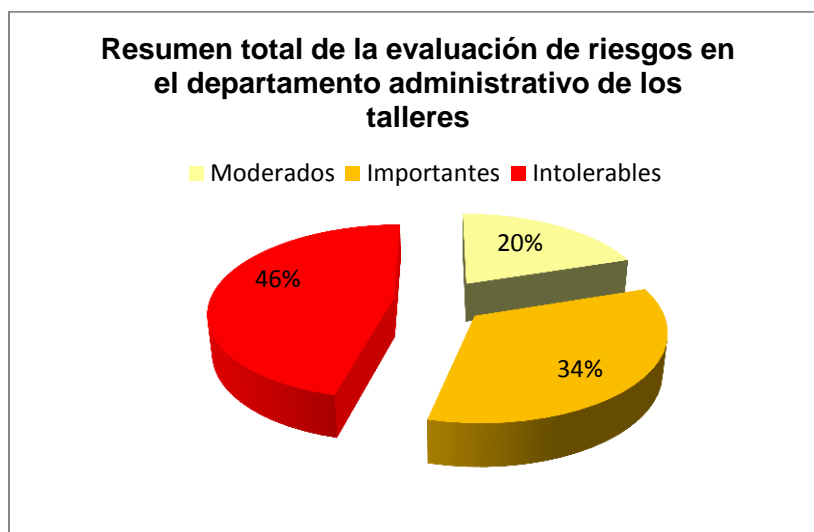
**Tabla 48.** Análisis total de la evaluación de riesgos actual en el departamento administrativo de los talleres

RESUMEN TOTAL DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL DEPARTAMENTO			
RIESGOS	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
Físicos	13	13	
Mecánicos	13		
Ergonómicos			13
Psicosociales		18	47
Accidentes Mayores		13	
TOTAL	26	44	60

**Fuente:** Autor

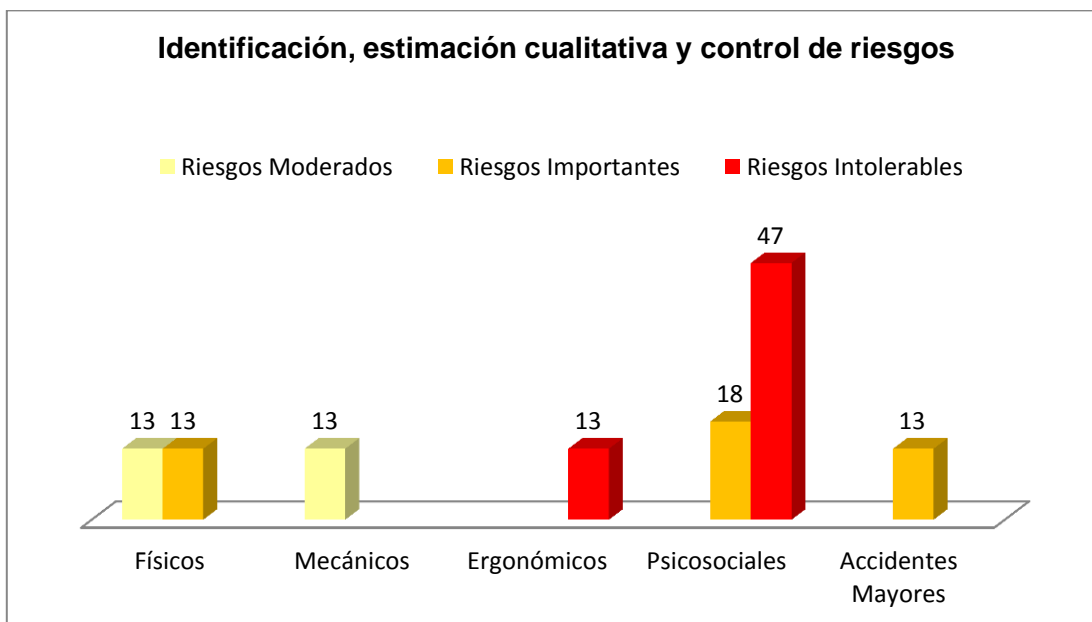
**4.3.33** Resumen total de la evaluación de riesgos en porcentaje en el departamento administrativo de los talleres.

**Figura 97.** Evaluación total de riesgos en porcentaje del departamento administrativo de los talleres



**Fuente:** Autor

**Figura 98.** Identificación y cualificación de los riesgos en el departamento administrativo de los talleres



**Fuente:** Autor

**4.3.34** *Análisis de los factores de riesgos que actualmente se miden en el departamento administrativo de los talleres.*

Anexo R. Fichas de evaluación de riesgos en el departamento administrativo de los talleres

Ficha de evaluación del sistema contra incendios del departamento administrativo de los talleres (ver Anexo R.1)

Ficha de evaluación de orden y limpieza actual del departamento administrativo de los talleres (ver Anexo R.2).

Ficha de evaluación de posición forzada actual del departamento administrativo de los talleres (ver Anexo R.3).

Ficha de evaluación de iluminación actual en el departamento administrativo de los talleres (ver Anexo R.4).

**4.3.35** *Resumen de los factores de riesgos que se miden en el departamento administrativo de los talleres.*

**Tabla 49.** Análisis total de los riesgos que se miden en el departamento administrativo de los talleres.

<b>RIESGOS</b>	<b>Grado de eficiencia</b>	<b>Seguridad (%)</b>	<b>Inseguridad (%)</b>
Riesgo Contra Incendios	Muy deficiente	50	50
Orden y Limpieza	Deficiente	50	50
Posición Forzada	Mejorable	42	58
Ruido	Deficiente	40	60
Iluminación	Deficiente	33	67
Total		215=43%	285=57%

**Fuente:** Autor

**Figura 99.** Resumen general de los riesgos que se miden en el departamento administrativo de los talleres



**Fuente:** Autor

#### **4.4 Análisis estadístico de la identificación, cualificación de los riesgos detectados en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada y departamento administrativo del H. Gobierno Provincial de Tungurahua**

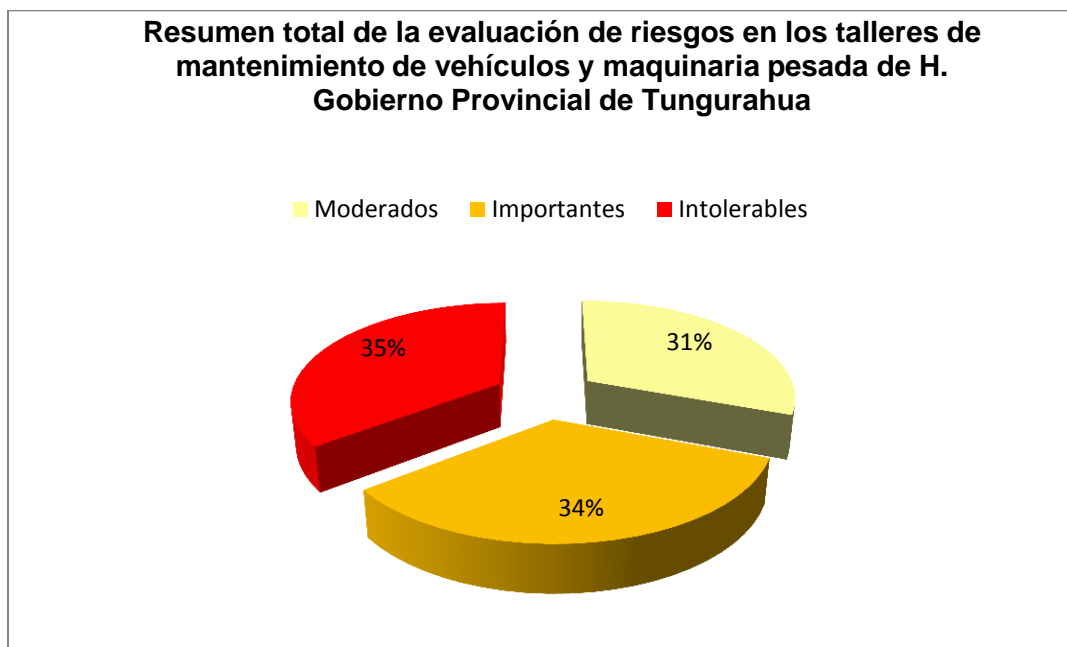
**Tabla 50.** Análisis de la evaluación de riesgos general en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada y departamento administrativo del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.

RESUMEN GENERAL DE LOS RIESGOS DETECTADOS EN LOS TALLERES Y DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
INFRAESTRUCTURA	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
Taller de Soldadura	51	171	157
Taller de Torno	192	196	220
Taller de Mecánica Automotriz	604	557	676

Taller de reparación de equipo caminero	193	176	165
Taller de electricidad industrial	72	116	36
Departamento Administrativo	26	44	60
TOTAL	1138	1260	1314

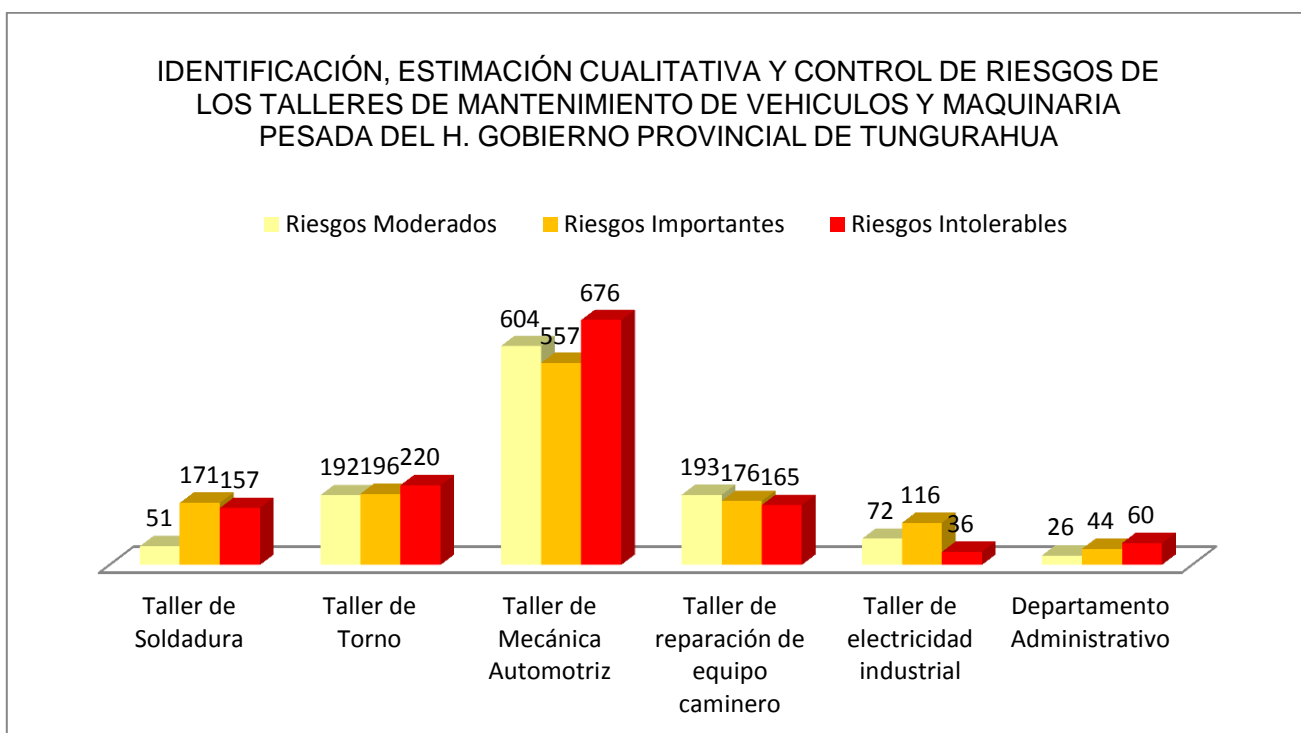
**Fuente:** Autor

**Figura 100.** Evaluación estadístico general de riesgos en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada y departamento administrativo del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.



**Fuente:** Autor

**Figura 101.** Identificación y cualificación de riesgos detectados en los talleres y departamento administrativo del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.



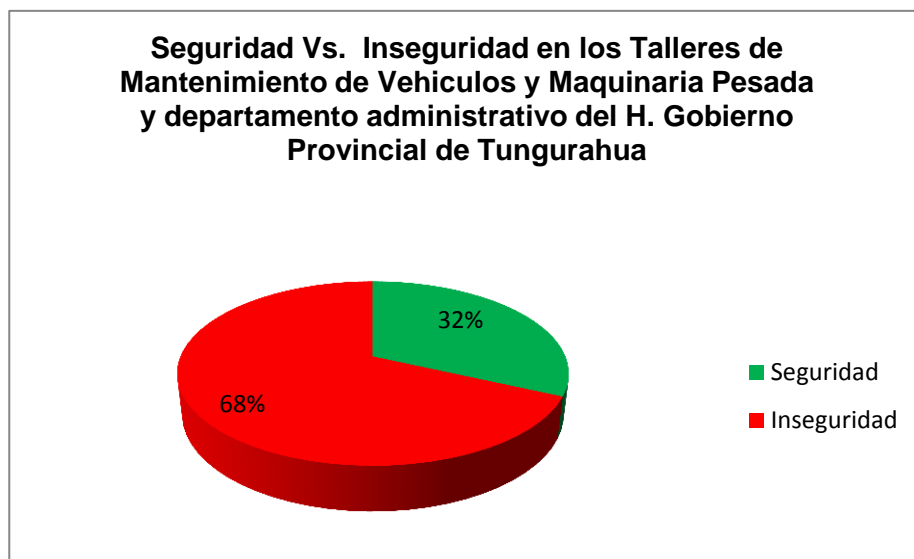
**Fuente:** Autor

**Tabla 51.** Resumen general de seguridad Vs inseguridad de los riesgos detectados en los talleres y departamento administrativo del H. Gobierno Provincial de Tungurahua

Talleres	Seguridad (%)	Inseguridad(%)
Taller de soldadura	34	66
Taller de torno	43	57
Taller de mecánica automotriz	20	80
Taller de reparación de equipo caminero	26	74
Taller de electricidad automotriz	25	75
Departamento administrativo de los talleres	43	57
<b>TOTAL</b>	<b>191</b>	<b>409</b>

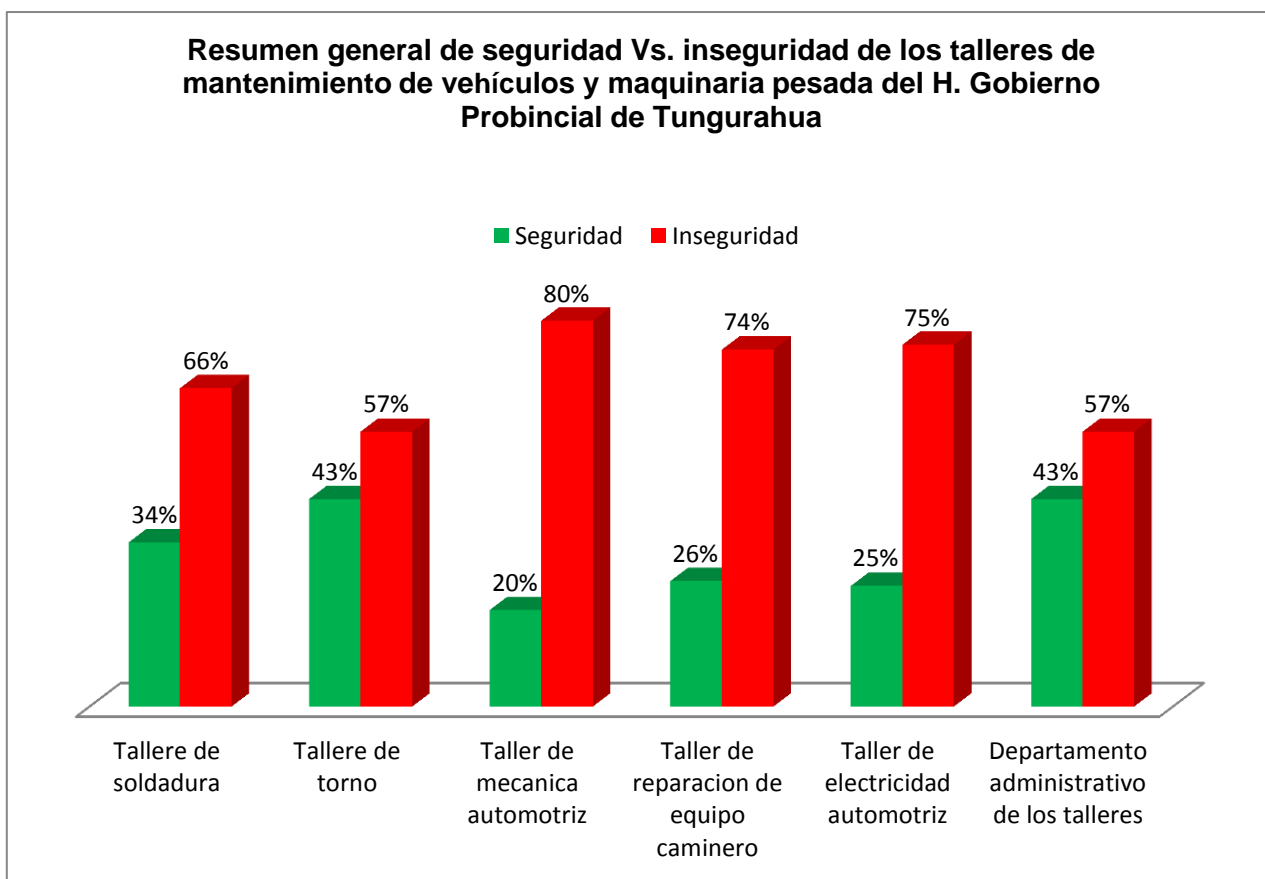
**Fuente:** Autor

**Figura 102.** Resumen estadístico de seguridad Vs. inseguridad de los riesgos detectados en los talleres y departamento administrativo del H. Gobierno Provincial de Tungurahua



**Fuente:** Autor

**Figura 103.** Resumen general de seguridad Vs. inseguridad de los talleres y departamento administrativo



**Fuente:** Autor

## **4.5 Análisis de las actividades proactivas y reactivas básicas actuales**

**4.5.1 Análisis de las investigaciones de accidentes e incidentes.** El registro y reporte de cualquier evento que altere el trabajo normal, es una herramienta fundamental para el análisis de datos relacionados con incidentes o accidentes, así como también definir medidas de prevención y mejoramiento que permite evitar la recurrencia de dichos incidentes que afecten a los trabajadores de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.

Un reporte de incidente se debe diligenciar cuando: Exista una pérdida de tiempo de trabajo, causa de accidente, pérdida de recursos económicos o daños a la propiedad privada, lesión en los trabajadores.

Cuando se ingrese la información tener en cuenta lo siguiente: Considerar la información proporcionada por el accidentado, información proporcionada por testigos, se debe llenar todos los espacios requeridos por el formato, el reporte incluye detalles del evento, observaciones y comentarios, el registro debe ser firmado por el supervisor de seguridad industrial y en lo posible por el lesionado y/o testigos oculares.

### **Análisis del incidente**

Después del evento; se efectúa un análisis detallado del mismo, para lo cual se usa el formato de incidente, en el cual se debe incluir los siguientes elementos:

Determinación de las causas raíces o básicas del accidente con la ayuda del reporte de accidentes, un estimado de los daños causados, costos de intervención incurridos, identificación de las acciones inmediatas ejecutadas.

## **4.6 Análisis del reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo**

Al momento los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada no cuentan con un reglamento interno definido, luego de realizar esta investigación será instrumento y material para realizar el mismo.

Anexo S. Mapa de riesgos de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.

Anexo T. Ubicación de defensa contra incendios actual de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.



## **CAPÍTULO V**

### **5. PROPUESTA Y ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES Y SU INFLUENCIA EN LOS TRABAJADORES DE LOS “TALLERES DE MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA DEL H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”**

Luego del análisis de la situación actual en el capítulo anterior se determina la necesidad urgente de soluciones inmediatas y prácticas que contribuyan a mejorar la situación de los trabajadores en cada ambiente de trabajo para lo cual el objetivo de este capítulo es el de proporcionar una guía de seguridad a seguir, además de recomendaciones y sugerencias de cambio y mejoras en cada puesto de trabajo en la que se haya comprobado que la seguridad del trabajador esté expuesta por la realización de sus actividades laborales.

#### **5.1 Propuesta de mitigación de factores de riesgo por talleres**

La presentación de la siguiente propuesta de mitigación de riesgos responde claramente a eliminar en parte o totalmente los riesgos identificados y cualificados en cada actividad que realizan los empleados y trabajadores de las diferentes áreas de trabajo de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada de H. Gobierno Provincial de Tungurahua. En ésta propuesta de la Gestión Preventiva se prioriza los riesgos desde los más intolerables, seguido por los importantes hasta finalmente mitigar o eliminar los moderados; procediendo con cada uno de los riesgos en el siguiente orden:

1. A eliminarlos en la fuente, mediante acciones de sustitución y control en el sitio de generación.
2. A eliminarlos en el medio de transmisión, mediante acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador.
3. A controlar el riesgo en el trabajador, mediante mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, E.P.P., adiestramiento, capacitación.

4. Finalmente hacer uso del complemento, que trata del apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación.

Seguidamente se muestra el plan de mitigación propuesto para cada taller y el personal que ahí labora:

## **5.2 Riesgos de Incendio y explosiones**

Es uno de los riesgos analizados a los que es necesario prestar mayor atención en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua, para preservar la seguridad patrimonial.

**5.2.1** *Determinación de las clases de fuego que podrían producirse en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.* Tomando en consideración la naturaleza del combustible que genera un incendio, se menciona los tipos de fuego que podrían producirse en los talleres.

Clase A: Fuego de materias sólidos.

Clase B: Fuego de líquidos o de sólidos licuables.

Clase C: Fuego de gases (acetileno, metano, propano, butano, gas natural)

También mencionamos a continuación el tipo de fuego clase D y K que no se ha detectado como riesgo en los talleres.

Clase D: Fuego de metales (sodio, potasio, magnesio, aluminio en polvo)

Clase K: Son los tipos de incendio que se producen en aceites vegetales.

### **5.2.2** *Probabilidad y magnitud de incendio [22].*

a. Ligero (bajo). La velocidad de propagación es baja.

Fuegos Clase A: pudiendo producirse por madera, cartón, papeles, y lo que es muy común en los talleres trapos sucios, todos estos en pequeñas cantidades.

Fuegos Clase B: pudiendo producirse por grasas, tiñero, gasolina, diesel etc. en recipientes aprobados.

b. Ordinario (moderado). La velocidad de propagación es media.

Fuegos Clase A y Clase B en cantidades superiores a la anterior clasificación.

c. Extraordinario (alto). La velocidad de propagación es alta.

Zonas donde puedan declararse fuegos de importancia e incluso explosión por la manipulación de agentes inflamables. Almacenes de combustibles, y tanques de oxígeno y acetileno.

Los tipos de fuego posibles y la probabilidad de incendio, se resumen en la Tabla siguiente:

**Tabla 52.** Tipo de fuego y probabilidad de incendio

INFRAESTRUCTURA	TIPO DE FUEGO	PROBABILIDAD DE INCENDIO
Taller de Soldadura	A,B,C	Alta
Taller de Torno	A,B,C	Media
Taller de Mecánica Automotriz	A,B,C	Alta
Taller de Reparación de Equipo Caminero	A,B,C	Alta
Taller de Electricidad Automotriz	A,B,C	Media
Departamento Administrativo	A	Baja

**Fuente:** Autor

**5.2.3** *Propuesta de un sistema de defensa contra incendios.* El sistema de defensa contra incendios propuesto hace referencia a los siguientes puntos:

El cumplimiento de las normas internacionales establecidas por la Asociación Nacional de Protección de Fuego (NFPA) y acogidas por el Código del Trabajo.

La selección y ubicación del mayor número de extintores portátiles cubriendo así todo el perímetro de los Talleres para que en caso de un siniestro esté completamente cubierto.

La capacitación que requiere el personal que labora en los Talleres sobre el mantenimiento y uso del equipo.

El procedimiento de actuación en caso de un incendio.

La señalización requerida para el equipo de defensa contra incendios.

Las vías de evacuación en caso de incendio.

**5.2.4** *Extintores portátiles, cantidad e instalación de extintores.* Debido al alto riesgo de incendios en los talleres es imperiosa la necesidad de adquirir nuevos extintores, destinados a sofocar un fuego incipiente o controlarlo hasta la llegada del personal especializado, con esto se estará listo con los equipos necesarios para combatir los conatos de incendios.

Los extintores portátiles son aparatos concebidos para ser llevados y utilizados a mano y que contienen un agente o sustancia extintora que puede ser proyectada y dirigida sobre

un fuego por la acción de una presión interna. Los extintores portátiles deberán tener una eficacia mínima de 21A y 113B, debiendo distribuirse sin que el recorrido desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor supere los 15 m.

Se ubicará en un lugar práctico, despejado y a 1,5 metros del suelo hasta la válvula del extintor según la Norma NFPA 10.

La cantidad para la instalación de extintores necesarios, se determinó según las características y zonas a abarcar, importancia del riesgo, carga de fuego, clases de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos.

**5.2.5 Agente extintor.** En función a los tipos de fuego que pudieran producirse en los talleres, anteriormente expuesto y al estudio de los materiales en todas las zonas de trabajo se considera que los agentes extintores más recomendables y eficaces son:

Polvo químico seco PQS (ABC).

Dióxido de carbono CO<sub>2</sub> (BC).

**5.2.6 Parámetros considerados en la selección de los extintores.** Para seleccionar los extintores que se implementaran en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada de H. Gobierno Provincial de Tungurahua se consideró los siguientes aspectos:

La naturaleza del combustible que puede entrar en combustión.

La severidad, tamaño, intensidad, velocidad de propagación de un determinado fuego.

La efectividad del equipo frente al riesgo.

La facilidad de uso del equipo, disponibilidad y capacitación del personal para usar el equipo.

**Tabla 53.** Propuesta del sistema contra incendios en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.

Infraestructura	Tipo de extintor	Peso/ Lb	Cantidad	Observaciones
Taller de soldadura	PQS(ABC)	10	1	En este taller tenemos boca de incendio que está en buenas condiciones pero obstaculizado por materiales, hay que despejar los obstáculos del mismo

Taller de torno	PQS(ABC)	10	1	Se instala a 1.50m del piso a 0.50m de la puerta de salida de emergencia
Taller de mecánica automotriz	PQS(ABC)	10	1	Se instala a 1.50m del piso a una distancia apropiada de la puerta de salida de emergencia.
Taller de reparación de equipo caminero	PQS(ABC)	10	2	Se instalan a 1.50m del piso a una distancia apropiada de la puerta de salida de emergencia.
Taller de electricidad automotriz	PQS(ABC)	10	2	Se instala a 1.50m del piso a una distancia apropiada de la puerta de salida de emergencia.
Departamento administrativo de los talleres	CO2 (A)	10	1	Se instala a 1.50m del piso a una distancia apropiada de la puerta de salida de emergencia.

**Fuente:** Autor

En resumen para contrarrestar un posible incendio, debido al alto grado de riesgo que existe en los talleres se propone implementar:

7 extintores PQS (ABC) de 10 libras (nuevos), 1 extintor CO2 (A) de 10 libras (nuevo).

Además se propone implementar una alarma contra incendios y la adquisición de un extintor rodante de 50 lb PQS (ABC) para uso del personal de los talleres cuando se trasladen a trabajar en el campo donde se encuentre el vehículo o equipo pesado dañado.

Anexo U. Propuesta de ubicación de defensa contra incendios en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada de H. Gobierno Provincial de Tungurahua

**Figura 104.** Tipo de extintores que se propone adquirir. Extintores de CO2 (Izq.), P.Q.S. (centro) y extintor rodante P.Q.S. (Der.)



**Fuente:** [http://ec.com/.php?page=shop.product\\_details&category\\_id=6&flypage=tpflypage.tpl&product\\_id=184&option=com\\_virtuemart&Itemid=248&vmcchk=1&te](http://ec.com/.php?page=shop.product_details&category_id=6&flypage=tpflypage.tpl&product_id=184&option=com_virtuemart&Itemid=248&vmcchk=1&te)

**5.2.7 Propuesta de señalización de seguridad de los extintores.** La señalización deberá estar en lugares perfectamente visibles, accesibles, según el riesgo a proteger; es por ello que todas las señales son de color rojo, color de seguridad, que ayuda a localizarlo inmediatamente. Es una herramienta que salvaguarda la integridad de los trabajadores en los talleres.

La propuesta de señalización del sistema de D.C.I. en la Unidad de Talleres es la siguiente:

Pintar un recuadro de seguridad de color rojo alrededor de cada extintor en la pared guardando una superficie en lo posible de 1m<sup>2</sup>; y en el piso con un área similar según lo permita la ubicación del extintor, con excepción del extintor que estará ubicado en la pared de la oficina administrativa de los talleres.

Colocación de una señal de seguridad en forma de panel en la pared sobre la posición del extintor de manera que ésta sea observada a la distancia y advierta la presencia del extintor.

Colocación de un instructivo de uso del extintor junto al mismo.

Colocación de un número que identifique a cada extintor tanto en la señal de seguridad como en el aparato, para su control, cuidado y mantenimiento, y para evitar así que se los cambie de posición.

**5.2.8 Propuesta de revisión y mantenimiento de extintores en los talleres.** El mantenimiento del sistema de defensa contra incendios debe ser realizado

periódicamente y podría ser realizado por el jefe de cada taller, y también es responsabilidad de la unidad de seguridades del H. Gobierno Provincial de Tungurahua la que deberá realizar una inspección y mantenimiento programado.

Propuesta de inspección y mantenimiento de los extintores por parte del jefe de cada taller deben realizar según los siguientes parámetros:

1. Revise el extintor una vez por semana. Retire el extintor del soporte de montaje y revise el manómetro. Si el puntero de la galga está donde quiera en la franja verde, el extintor está en condiciones correctas para su utilización. Si la galga lee la " recarga," el extintor ha perdido la presión y debe ser rellenado.
2. Revise si hay señales de daños o uso indebido. Cerciórese de que todavía se pueda leer el texto de la etiqueta, revise cuidadosamente si presenta óxido. Si detecta óxido durante la vigencia de la garantía, devuelva la unidad.
3. Cerciórese de que el indicador de manipulación indebida ("sello de seguridad") aún esté intacto y cerciórese de que la boquilla esté limpia y sin obstruir.
4. Vuelva a colocar el extintor en el soporte de montaje una vez que haya terminado de revisarlo. Cerciórese de que la manija esté bloqueada abajo y el sello de seguridad esté intacto.

Además la unidad de seguridad industrial debe contribuir a este mantenimiento con la inspección trimestral de los equipos, y deberá comprobarse:

Las instrucciones de manejo visibles, La accesibilidad y señalización, que el extintor esté exento de corrosión, boquillas obstruidas o sueltas, las palancas o mandos de accionamiento en buen estado.

También es recomendable que una vez al año se revise el peso y presión de los extintores además agente extintor, aspectos externos del botellín.

La existencia de Placa de Timbre de la Delegación de Industria, actualizada, debiendo considerar que: desde la fecha de timbre, cada 5 años ha debido realizarse un re timbrado del aparato por tres veces según normas vigentes.

Complementario a lo anterior la inspección y mantenimiento deben ser efectuadas por empresas especializadas en mantenimiento de extintores, con el personal debidamente capacitado, teniendo a su disposición el utillaje adecuado y un equipo para la recarga, así como las piezas de recambio y los agentes extintores originales.

**5.2.9 Capacitación al personal administrativo y de mantenimiento sobre uso de extintores y riesgo contra incendios en los talleres.** El primer paso que ha dado la unidad de seguridad del H. Gobierno Provincial de Tungurahua por contrarrestar este riesgo de incendios luego de analizar la situación actual de los talleres proporcionadas por esta investigación, es una capacitación al personal que labora en los talleres, capacitación que llevó a cabo un delegado del cuerpo de bomberos de Tungurahua. Enmarcándose en los temas que a continuación se detallan:

**5.2.9.1 Normas para el uso de un extintor portátil.** En la etiqueta de cada extintor se especifica su modo de empleo y las precauciones a tomar; pero se debe resaltar que en el momento de la emergencia sería muy difícil asimilar todas las reglas prácticas de utilización del aparato. En el manejo de los extintores portátiles es fundamental considerar el factor distancia y la eficacia del agente extintor con que se opera. Deberá atenderse a las siguientes normas de utilización:

1. Descolgar el extintor de la pared asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical. Si el extintor es de polvo se debe voltear para eliminar el posible apelmazamiento del agente extintor y facilitar su salida.
2. Diríjase al lugar donde se encuentra el fuego caminando.
3. Ubíquese a favor del viento o bien a favor de las corrientes de aire si es en el interior de una oficina o habitación.
4. Saque el pasador estando apoyado el extintor en el suelo, inclinar ligeramente el depósito hacia delante y quitar el precinto de seguridad tirando de la anilla. No se debe olvidar que el extintor es un recipiente a presión, por lo que se debe tener la precaución de no inclinarlo hacia nuestro cuerpo o cara.
5. Con una mano tome la válvula de descarga y con la otra, la manguera.
6. Apriete la válvula de descarga dirigiendo el chorro del agente extintor
7. Utilice la carga necesaria para apagar las llamas.
8. Una vez apagado el fuego, retírese del lugar retrocediendo, ya que el fuego puede reaparecer. Al atacar un incendio, vigilar que las llamas no obstaculicen las vías de



escape. No dar nunca la espalda al fuego al alejarse. Mantenga en todo momento una distancia de 3 metros.

9. Limpie la manguera de descarga con la presión remanente del equipo, invirtiéndolo un momento y luego presionando la válvula.

10. Avise a quién corresponda para enviar de inmediato a recargar el equipo utilizado.

Como recomendación por parte del capacitador para el personal de los talleres fue:

Recuerden que se debe evitar respirar el humo y las emanaciones calientes y si es necesario permanecer cerca del suelo. Los materiales en combustión liberan emanaciones tóxicas, las cuales pueden causar lesiones graves o la muerte y por último si el incendio produce demasiado calor o humo para combatirlo, NO intente apagarlo por sí mismo. Abandone el lugar y llame a los bomberos inmediatamente.

#### **5.2.9.2** *Acciones que deberían tomar el personal de los talleres tras apagar el incendio.*

No conecte la energía eléctrica, ni enchufe ningún artefacto, hasta que se haya limpiado completamente el área, es muy importante retirar el polvo de los equipos eléctricos después de un incendio; si el polvo se moja, puede conducir electricidad (es por esta razón que puede ser peligroso usar un extintor de agentes químicos secos en equipos eléctricos mojados), esto puede empeorar un problema de fuga eléctrica, dañar el aislamiento del equipo o crear un peligro de descarga eléctrica.

A continuación podemos observar al personal de los talleres realizando prácticas con el extintor supervisadas por el Expositor (Delegado del cuerpo de bomberos de Tungurahua).

**Figura 105.** Personal de los talleres en capacitación de riesgo contra incendios



**Fuente:** Autor

**5.2.10 Propuesta para disminuir el riesgo de explosión.** En los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada el H. Gobierno Provincial de Tungurahua existe el riesgo de explosión debido al almacenaje sin ninguna guía para tanques de oxígeno y acetileno en el taller se soldadura, también el riesgo es evidente cuando el soldador transporta sin ninguna precaución los mencionados tanque a diferentes lugares dentro del taller a realizar operaciones de soldadura

Para lo cual se tomara las siguientes medidas de precaución:

- Almacenar en un lugar apropiado los tanques de oxígeno y acetileno, de igual forma tener el cuidado necesario al transportar y tener una guía para el control de los mismos.
- Realizar verificaciones periódicas del manejo de estos tanques y el estado de los mismos.
- Por parte del operario verificar que se encuentren en buen estado las válvulas, mangueras, boquillas, etc.

### **5.3 Propuesta de señalización de seguridad en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.**

Previo a realizar esta propuesta se analizó ciertas definiciones para la señalización como tipo de señal, tamaño y material de las señales, distribuyéndolas en los lugares más visibles; además la formación e información sobre señalización a los trabajadores, indicando el significado de cada señal, así como los lineamientos de mantenimiento y control de la señalización propuesta según las normas vigentes.

**5.3.1 Elección de las señales de seguridad.** La elección del tipo de señales propuestas para los Talleres se llevó a cabo siguiendo las recomendaciones que se detallan:

1. La elección del tipo de señal, del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- a. Las características de la señal.
- b. Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- c. La extensión de las zonas a cubrir.
- d. El número de trabajadores afectados.

2. La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión. La señalización de seguridad y salud en el trabajo no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio.

3. La señalización deberá permanecer en tanto persiste a la situación que la motiva. Es conveniente tener en cuenta que la elección de las señales debería hacerse con la previa consulta de los trabajadores, favoreciendo la expresión de opiniones, criterios y propuesta de soluciones.

**5.3.2 Colores de seguridad [23].** Tiene como objetivo, establecer en forma precisa, el uso de diversos colores de seguridad para identificar lugares y objetos, a fin de prevenir accidentes en todas las actividades, desarrolladas en los talleres.

**Tabla 54.** Colores de seguridad

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECAUCIONES
<b>ROJO</b>	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro – alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión, de emergencia, evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
<b>AMARILLO</b>	Señal de advertencia	Atención, precaución, verificación
<b>AZUL</b>	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica
		Obligación de utilizar un equipo de protección individual
<b>VERDE</b>	Señal de salvamento o auxilio	Puertas, salidas, material, puestos de salvamento o socorro
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

**Fuente:** Normas INEN

**5.3.3 Material de las señales.** Las señales serán elaboradas de un material resistente a golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.

Teniendo en cuenta que el medio de fabricación es de nivel higiénico aceptable para los trabajadores, pero con algún porcentaje mínimo de sustancias corrosivas, sería recomendable elegir para las señales en forma de panel como material el hierro galvanizado y sobre esta placa la señal propiamente dicha impresa en vinil autoadhesivo que es una lámina de adhesivo especial para aplicar sobre cualquier material limpio y de superficie lisa, que sería lo óptimo para interiores y para exteriores sería las señales pintadas sobre la placa de hierro galvanizado.

#### **5.3.4 Símbolos de seguridad [24].**

**5.3.4.1 Clases de señales, símbolos y su utilización.** A continuación se detalla los diferentes tipos de señalización aplicadas en la propuesta:

**5.3.4.2 Señales de prohibición.** Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro. Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).

**Figura 106.** Ejemplos de señales de prohibición utilizadas en la propuesta.



No fumar



Prohibido pasar a los peatones

**Fuente:** <http://ciencias.uca.es/seguridad/senales>

**5.3.4.3 Señales de Obligación.** Representadas con círculos con fondo azul y pictograma blanco, y significa la obligatoriedad de utilizar algún equipo de protección personal, (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

**Figura 107.** Ejemplos de señales de obligación utilizadas en la propuesta.



Protección obligatoria de vista



Protección obligatoria de oído

**Fuente:** <http://ciencias.uca.es/seguridad/senales>

**5.3.4.4 Señales de Advertencia.** Representadas por triángulos con franja negra, fondo amarillo y pictograma negro y advierten del peligro de un área o en una operación.

**Figura 108.** Ejemplos de señales de advertencia utilizadas en la propuesta.



Materiales inflamables

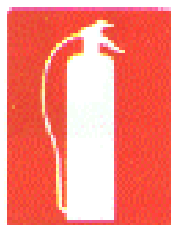


Materias radiactivas

**Fuente:** <http://ciencias.uca.es/seguridad/senales>

**5.3.4.5 Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.** Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo

**Figura 109.** Ejemplos de señales de lucha contra incendios utilizadas en la propuesta.

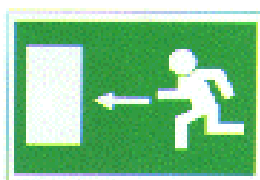


Extintor

**Fuente:** <http://ciencias.uca.es/seguridad/senales>

**5.3.4.6 Señales de Seguridad o Salvamento.** Representadas por un rectángulo o cuadrado con fondo verde y pictograma blanco e indican salidas de emergencia, rutas de escape.

**Figura 110.** Ejemplos de señales de seguridad o salvamento utilizadas en la propuesta.



Salida de socorro

**Fuente.** <http://ciencias.uca.es/seguridad/senales>

Además de las señales descritas existe la Señal adicional o auxiliar, que contiene Exclusivamente un texto y que se utiliza conjuntamente con las señales de seguridad Mencionadas y la señal complementaria de riesgo permanente que se empleará en aquellos casos en que no se utilicen formas geométricas normalizadas para la señalización de lugares que suponen riesgo permanente de choque, caídas, etc. La señalización se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares de acuerdo con el siguiente modelo:

**Figura 111.** Ejemplos de señales auxiliar utilizadas en la propuesta.



Riesgo de choque, caídas, etc.

**Fuente.** <http://ciencias.uca.es/seguridad/senales>

**5.3.4.7 Dimensiones de las señales de seguridad industrial.** El objetivo de las señales de seguridad es alertar del peligro existente en una zona en la que se ejecutan trabajos electromecánicos, o en zonas de operación de equipos e instalaciones que entrañen un peligro potencial.





- Principios de la Señalización.
- Atraer la atención del receptor.

- Debe ser clara y de interpretación única.
- Debe existir la posibilidad real de cumplir con lo indicado.

La dimensión de la señalización de la tabla está basada en las siguientes normativas.

- UNE 1-011-75 (Dimensión señalización según la distancia del observador).
- UNE 1-089-81 (Símbolos gráficos).
- UNE 23-033-81 (Seguridad contra Incendios, Señalización).
- UNE 23-034-88 (Seguridad contra Incendios. Señalización de Seguridad, Vías de Evacuación).
- UNE 81-501-81 (señalización de seguridad en el lugar de trabajo)
- UNE 1-115-85 (Colores y Señales de Seguridad).

**Tabla 55.** Cálculos para el dimensionamiento de la señalización propuesta.

Forma de Señal	Distancia 10 m		Distancia 20 m	
	A = 0.05 m <sup>2</sup>		A = 0.2 m <sup>2</sup>	
	i = 33,98 cm	e = 1,69 cm	i = 67,96 cm	e = 3,4 cm
	i = 22,36 cm	e = 1,67 cm	i = 44,7 cm	e = 3,4 cm
	i = 15,81 cm	e = 1,58 cm	i = 31,6 cm	e = 3,16 cm
	R = 12,61 cm	e = 1,89 cm	R = 25,23 cm	e = 3,78 cm

**Fuente:** NTP 399.010-1. Norma técnica peruana

Luego de la investigación correspondiente y la aplicación de las normas vigentes dentro de la señalización de seguridad de los Talleres se estandarizarán las dimensiones de las señales en dos grupos básicamente

**Tabla 56.** Dimensionamiento estandarizado para la señalización

Distancia (m)	Circular (Ø en cm)	Triangular (lado en cm)	Cuadrangular (lado en cm)	Rectangular		
				1 a 2 (lado < cm)	1 a 3 (lado < cm)	2 a 3 (lado < cm)
0 a 10	20	20	20	20 x 40	20 x 60	20 x 30
+ 10 a 15	30	30	30	30 x 60	30 x 90	30 x 45
+ 15 a 20	40	40	40	40x80	40 x 120	41x60

**Fuente:** NTP 399.010-1. Norma técnica peruana










Señales de 40 x 80 para los casos en que se deben advertir el peligro o la indicación de forma que los trabajadores y los ocupantes de los Talleres puedan divisarlas desde una distancia considerable para su protección y de 20 x 40 para los lugares de trabajo en donde el peligro pueda divisarse a corta distancia.

**5.3.4.8 Propuesta de lista de letreros para la señalización de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.**

**Tabla 57.** Propuesta de señalética en el taller de soldadura.

T A L L E R  D E  S O L D A	SEÑAL DE PROHIBICIÓN			
	Señal de seguridad	Tamaño	Cantidad	Rotulo
	Prohibido fumar y hacer fuego	Ø 20	1	
	Prohibido el paso a personal no autorizado	Ø 30	1	
	SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
	Uso de equipo de protección personal	40x80	1	
	Uso obligatorio de mandil y manguitos	20x40	1	
	Uso obligatorio de mascara para soldar	20x40	1	
	Uso obligatorio de guantes de soldar	20x40	1	
	Uso de mascarilla	20x40	1	



D U R A	Uso de calzado de seguridad	20x40	1	
	Uso obligatorio de protección auditiva	20x40	1	
	<b>DEFENSA CONTRA INCENDIOS</b>			
	Extintor	20x40	1	
	Extintor rodante	20x40	1	
	Boca de incendio	40x80	1	
	<b>SALVAMENTO Y VÍAS DE SEGURIDAD</b>			
	Salida de emergencia	20x40	1	
	Botiquín de primeros auxilios	20x40	1	
	Riesgo no ionizante	20x40	1	
	Zona de riesgo de incendios	20x40	1	


Fuente: Autor

**Tabla 58.** Propuesta de señalética en el taller de torno.

T A L L E R  D E  T O R N O	SEÑAL DE PROHIBICIÓN			
	Señal de seguridad	Tamaño	Cantidad	Rotulo
	Prohibido fumar y hacer fuego	Ø 20	2	
	Prohibido el paso a personal no autorizado	Ø 30	1	
	SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
	Uso de equipo de protección personal	40x80	1	
	Uso de mascarilla	20x40	1	
	Uso de calzado de seguridad	20x40	1	
	Uso obligatorio de protección auditiva	20x40	1	
	EQUIPO CONTRA INCENDIOS			
	Extintor	20x40	1	
	SALVAMENTO Y VÍAS DE SEGURIDAD			
	Salida de emergencia	20x40	1	
	Botiquín de primeros auxilios	20x40	1	

**Tabla 59.** Propuesta de señalética en el taller de mecánica automotriz.

T A L L E R  D E  M E C A N I C A  A U T O M O T R I Z	SEÑAL DE PROHIBICIÓN			
	Señal de seguridad	Tamaño	Cantidad	Rotulo
	Prohibido fumar y hacer fuego	Ø 20	1	
	Prohibido el paso a personal no autorizado	Ø 30	1	
	SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
	Uso de equipo de protección personal	40x80	1	
	Uso de mascarilla	20x40	1	
	Uso de calzado de seguridad	20x40	1	
	Uso obligatorio de protección auditiva	20x40	1	
	EQUIPO CONTRA INCENDIOS			
	Extintor	20x40	1	
	SALVAMENTO Y VÍAS DE SEGURIDAD			
	Salida de emergencia	20x40	1	
	Botiquín de primeros auxilios	20x40	1	

	Zona de riesgo de incendios	20x40	1	
--	-----------------------------	-------	---	---

Fuente: Autor

**Tabla 60.** Propuesta de señalética en el taller de reparación de equipo caminero.




T A L L E R  D E  R E P A R A C I O N  D E E Q U I P O	SEÑAL DE PROHIBICIÓN			
	Señal de seguridad	Tamaño	Cantidad	Rotulo
	Prohibido fumar y hacer fuego	Ø 20	1	
	Prohibido el paso a personal no autorizado	Ø 30	1	
	SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
	Uso de equipo de protección personal	40x80	1	
	Uso de mascarilla	20x40	1	
	Uso de calzado de seguridad	20x40	1	
	Uso obligatorio de protección auditiva	20x40	1	
	EQUIPO CONTRA INCENDIOS			
	Extintor	20x40	1	

C A M I N E R O	SALVAMENTO Y VÍAS DE SEGURIDAD			
	Salida de emergencia	20x40	1	
	Botiquín de primeros auxilios	20x40	1	
	Zona de riesgo de incendios	20x40	1	

Fuente: Autor






**Tabla 61.** Propuesta de señalética en el taller de electricidad automotriz.

T A L L E R  D E  E L E C T R I C I D A D	SEÑAL DE PROHIBICIÓN			
	Señal de seguridad	Tamaño	Cantidad	Rotulo
	Prohibido fumar y hacer fuego	Ø 20	1	
	Prohibido el paso a personal no autorizado	Ø 30	1	
	SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
	Uso de equipo de protección personal	40x80	1	
	Uso de mascarilla	20x40	1	
	Uso de calzado de seguridad	20x40	1	
	Uso obligatorio de protección auditiva	20x40	1	
	EQUIPO CONTRA INCENDIOS			

AUTORIZ	Extintor	20x40	1	
	<b>SALVAMENTO Y VÍAS DE SEGURIDAD</b>			
	Salida de emergencia	20x40	1	
	Botiquín de primeros auxilios	20x40	1	





**Fuente:** Autor

**Tabla 62.** Propuesta de señalética en el departamento administrativo de los talleres.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO	<b>SEÑAL DE PROHIBICIÓN</b>			
	<b>Señal de seguridad</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Rotulo</b>
	Prohibido fumar	Ø 20	1	
	Prohibido el paso a personal no autorizado	Ø 30	1	
	<b>EQUIPO CONTRA INCENDIOS</b>			
	Extintor	20x40	1	
	<b>SALVAMENTO Y VÍAS DE SEGURIDAD</b>			
	Salida de emergencia	20x40	1	
	Botiquín de primeros auxilios	20x40	1	

**Fuente:** Autor

**Tabla 63.** Propuesta de señalética general para sanitario y parqueaderos (vehículos y equipos pasados).

Señal de seguridad	Tamaño	Cantidad	Rotulo
Servicios higiénicos	20x40	5	
Prohibido el paso a personal no autorizado	Ø 30	1	
Ruta de evacuación	20x40	6	
Punto de reunión	20x40	1	

**Fuente:** Autor

**5.3.4.9 Señalización en áreas de circulación de vehículos y maquinaria pesada en los talleres del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.** La delimitación deberá respetar las distancias de seguridad entre vehículos y objetos próximos y entre peatones y vehículos, así como las zonas que representen riesgo de accidentalidad para los peatones. Por razones de seguridad se deberán separar siempre que sean posibles las vías reservadas a los peatones de las reservadas a vehículos y medios de transporte, previo a esta propuesta se consideraron la frecuencia de tráfico de vehículos y peatones, las dimensiones máximas de los vehículos que vayan a circular por el interior de los Talleres, las dimensiones máximas de las mercancías que se mueven por los Talleres (piezas, cajas, máquinas, etc.).

La señalización se la hará mediante franjas continuas de un color visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo. Las vías exteriores permanentes que se encuentren en los alrededores inmediatos de zonas edificadas deberán estar delimitadas cuando resulte necesario, salvo que dispongan de barreras o que el propio tipo de pavimento sirva como delimitación.

**5.3.4.10 Tráfico peatonal.** Se establece dimensiones mínimas de las vías destinadas a peatones serán de 1,20m. para pasillos principales y de 1m para pasillos secundarios los cuales deben estar debidamente bordeados a cada lado y en toda su longitud por un trazo visible (amarillo) no menos de 10cm. de ancho manteniéndolas libres de cualquier obstáculo, y evitando en lo posible ángulos vivos.

El tráfico peatonal dentro de los Talleres está marcado por el número de personas llamadas a circular simultáneamente por los pasillos o zonas de paso, en el interior de los Talleres no existe mayor problema en cuanto a este tema,

**5.3.4.11 Acceso a máquinas.** El área alrededor de cada máquina es recomendable que sea al menos de 1m<sup>2</sup>., y la unidad de paso para acceder a puntos de máquinas, aunque sea de forma ocasional, requiere un ancho mínimo de 0.80 m. La separación entre las máquinas y los pasillos contándose desde el punto más saliente de la propia máquina o de sus órganos móviles; la distancia libre entre los puntos extremos de máquinas o de otras instalaciones y la pared, u otras partes fijas del edificio, debe ser tal que los trabajos necesarios puedan realizarse sin molestia, no será inferior a 0.80 m. Dentro de la delimitación de máquinas en los Talleres, se propone realizar una mejor distribución de maquinaria dentro del taller para poder realizar la señalización y mejorar el proceso de mantenimiento en los diferentes talleres.

**5.3.4.12 Parqueaderos.** La señalización de las plazas de parqueadero, de preferencia deben realizarse con bandas pintadas en el suelo (color blanco), y su distribución se ajustará al máximo aprovechamiento de espacios y disponibilidad de este, las dimensiones aconsejables para la plaza de parqueadero se considera 2,20 m. de ancho por 4,5 m. de largo para vehículos livianos, 3 m. de ancho por 9 m. de largo para maquinarias y vehículos pesados.

Anexo W. Propuesta de señalización en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.



**5.3.4.13 Mantenimiento de la señalética en los talleres.** Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Es obligación de la unidad de seguridad de los Talleres que dichas señales se encuentren en buen estado y no se las obstruya, mediante revisiones periódicas, debiendo retirarse las señales cuando deje de existir la situación que las justificaba.

## **5.4 Tarjetas de seguridad**

Las tarjetas de seguridad constituyen un medio temporal para advertir a los trabajadores de un riesgo existente en un equipo o instalación. Las tarjetas no deben ser consideradas como medio de advertencia completo sobre condiciones de riesgos como: equipos defectuosos, peligro de radiaciones; sin embargo, deben ser usadas hasta que pueda emplearse un medio positivo para eliminar el riesgo.

Especificaciones de las tarjetas de seguridad:

**Tamaño.-** Se aconseja mantener la proporción 2:1 entre el largo y el ancho de la tarjeta; debe ser de un tamaño tal que pueda llevarse en el bolsillo posterior del pantalón pero no tan pequeña que pierda su objetivo.

**Material.-** La selección del material adecuado para las tarjetas debe estar de acuerdo a las condiciones particulares donde se van a usar.

**Perforación.-** La tarjeta debe llevar en su lado menor una perforación de 5 mm de diámetro, que permita pasar una cuerda o alambre para fijarla al equipo o instalación pertinente.

**5.4.1 Tarjeta no poner en marcha.** El color de fondo para esta tarjeta debe ser azul, letras deben ser de color blanco, de manera que resulte un contraste claro y permanente. La tarjeta debe ser colocada en lugares claramente visibles o de tal forma que bloqueen efectivamente el mecanismo de partida del equipo o instalación, donde podrían presentarse condiciones de riesgo si el equipo está energizado.

Anexo X. Tarjetas de seguridad.

Tarjeta no poner en marcha (ver Anexo X.1).

**5.4.2 Tarjeta peligro.** La tarjeta peligro deben usarse solamente cuando exista un riesgo inmediato. Esta tarjeta debe ser de color blanco, con letras blancas en óvalo rojo sobre un cuadrado negro.

Tarjeta peligro (ver Anexo X.2).

**5.4.3 Tarjeta precaución.** Esta tarjeta debe usarse solamente para advertir o llamar la atención de riesgos potenciales o prácticas inseguras. Esta debe ser de color amarilla. Letras amarillas en fondo negro.

Tarjeta precaución (ver Anexo X.3).

La tarjeta precaución deben incluir mensajes tales como:

PRECAUCIÓN - No operar. Personal haciendo reparaciones

PRECAUCIÓN - Mantenga las manos alejadas. Personal trabajando en la línea.

PRECAUCIÓN - Trabajos en las maquinarias. No poner en marcha.

PRECAUCIÓN - Detenga la maquinaria para limpiar, aceitar o reparar.

**5.4.4 Tarjeta descompuesto.** La “tarjeta descompuesto” debe ser usada solamente para el propósito específico de indicar que una pieza de equipo, maquinaria, etc., está descompuesta y que al intentar usarla podría presentar riesgo. Esta debe ser de color blanco, con letras blancas sobre un fondo negro.

Tarjeta descompuesto (ver Anexo X.4).

## ***5.5 Propuesta de mejoramiento en el estado de orden y limpieza en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua***

En todo ámbito se generan riesgos, la mayoría por consecuencia de un ambiente desordenado, ya sean materiales, herramientas o accesorios, colocados fuera de su respectivo lugar.

Es así que en los Talleres, al no existir ninguna gestión al respecto se ha visto en la necesidad de implementar un Sistema de seguridad, el cual permitirá crear un mejor ambiente de trabajo, mejorar el orden y limpieza y disminuir los riesgos, así también los accidentes.

El orden y la limpieza en las instalaciones contribuyen en gran medida a la mejora de la productividad, la calidad y la seguridad en el trabajo, para lograrlo se aplicarán principios de bienestar personal y organizacional, que lleva el nombre de metodología de las "5 S".

Consiste en optimizar los recursos, tanto humano como físicos existentes en la empresa, para hacerlos más eficientes y que puedan funcionar por sí solos, además esta metodología contempla todos los aspectos básicos necesarios para crear un ambiente de calidad; y es uno de los principales antecedentes para establecer otros sistemas como las normas ISO y de Calidad Total.

**5.5.1 Clasificación de los desechos [25].** Para mantener un ambiente sano y limpio es necesario depositar todos los desechos y desperdicios de producción en recipientes apropiados y en los sitios definidos para ello. La clasificación de residuos resultará más fácil, utilizando recipientes, con capacidad suficiente, de fácil manejo y limpieza y que tengan las siguientes características.

- Ser de color diferente de acuerdo con el tipo de residuos a depositar.
- Llevar en letras visibles y con símbolos, indicaciones sobre su contenido.
- Resistir la manipulación y las tensiones.

**Figura 112.** Características de recipiente para desechos.



**Fuente:** Autor

#### **5.5.1.1 Residuos re-utilizables (no peligrosos).**

Clasificación de la Norma ISO 14001: 2000. Sistema de gestión ambiental.

Color blanco.- Para plásticos.

Color azul.- Para papel y cartón.

Color amarillo.- Para metales.

Estos tres depósitos tienen el símbolo de reciclable, porque en ellos se colocarán desechos que lleven este símbolo.

**Figura 113.** Símbolo de reciclaje



**Fuente:** <http://www.google.com.ec/search>

#### **5.5.1.2** *Residuos no reutilizables (no peligrosos).*

Color negro.- Para residuos generales.

#### **5.5.1.3** *Residuos no reutilizables (peligrosos).*

Color rojo – Peligrosos.- Pilas, asbesto, fibra de vidrio, fluorescentes, envases de productos químicos, etc.

Color rojo – Inflamables.- Trapos y guapos con aceites y grasas.

**5.5.2** *Tipos de desechos que se generan en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.* Los residuos, tanto los no peligrosos como los peligrosos, deben almacenarse de tal forma que no presenten riesgos ni para los empleados y trabajadores, ni para los vecinos y ni al medio ambiente. Los desechos que se producen, están clasificados en función de sus características y propiedades. La clasificación establecida es:

Residuos de cartón, hojas de papel, etc. identificado como **papel y cartón.**

Botellas de plástico, cintas de embalaje, fundas, etc. identificado como **plásticos.**

Desechos metálicos, aluminios, etc. identificado como **chatarra.**

Pegamentos, pinturas, aceites, etc. identificado como **desechos peligrosos.**

Los desechos orgánicos, incluyendo los restos de alimentos, polvos, y demás que se generen al momento de realizar la limpieza serán identificados como **basura en general.**

De modo que para identificar los contenedores se les asignarán colores:

BLANCO para plásticos.

AZUL para papel.

NEGRO para basura en general.

AMARILLO para chatarra.

ROJO para desechos peligrosos.

**Figura 114.** Identificación de los contenedores de basura según colores.



**Fuente:** Autor

**Tabla 64.** Propuesta de recipiente para desechos.

Tipo de desecho	Color	Cantidad
Plásticos	Blanco	3
Papel y Cartón	Azul	6
Basura en general	Negro	3
Chatarra	Amarillo	5
Desechos peligrosos	Rojo	2
Plásticos	Blanco	3

**Fuente:** Autor

**5.5.2.1** *Normas para el almacenamiento de desechos.* Las características básicas referentes al almacenamiento de dichos desechos que debe cumplir como política interna adoptada son:

**5.5.2.2** *De las obligaciones de los empleados y trabajadores.* Los empleados y trabajadores tendrán las siguientes obligaciones, en cuanto al almacenamiento y su presentación para la recolección:

Reglamento ecuatoriano para el manejo de desechos sólidos del acuerdo ministerial N° 14630. RO/991 de 3 de Agosto de 1992.

- Almacenar en forma ordenada los desechos generados dentro de los talleres.
- No depositar sustancias líquidas ni excretadas en recipientes para desechos sólidos.
- Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido por la entidad de aseo.

**5.5.2.3** *De las características de los recipientes retornables.* Los recipientes retornables para almacenamiento de basuras en el servicio ordinario tendrán, entre otras, las siguientes características:

1. Peso y construcción que faciliten el manejo durante la recolección.
2. Construidos en material impermeable, de fácil limpieza, con protección al moho y a la corrosión, como plástico, caucho o metal.
3. Dotados de tapa con buen ajuste, que no dificulte el proceso de vaciado durante la recolección.
4. Construidos en forma tal que estando cerrados o tapados, no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.
5. Bordes redondeados o de mayor área en la parte superior, de forma que se facilite la manipulación o el vaciado.
6. Capacidad de acuerdo con lo que establece la entidad que presta el servicio de aseo.

**5.5.2.4** *De las características de los recipientes desechables.* Los recipientes desechables utilizados para almacenamiento de basuras serán bolsas o fundas de material plástico o de características similares y deberán reunir por lo menos las siguientes condiciones:

- Su resistencia deberá soportar la tensión ejercida por las basuras contenidas y por su manipulación.
- Su capacidad será lo suficientemente adecuada para la zona en que se utilizará.
- Será de color opaco preferentemente.

**5.5.2.5 Propuesta de adquisición de elementos de limpieza para los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada.** Se propone la adquisición del número necesario de escobas y recogedores de basura de tal modo que a más del aseo realizado en el taller, los trabajadores puedan colaborar con el aseo. (5 escobas y recogedores para cada taller).

## **5.6 Propuesta de dotación de equipos de protección personal (E.P.P.).**

Una vez que se han identificado los riesgos, y que no se puede hacer ninguna gestión en la fuente o en el medio es necesario contrarrestar el riesgo en el trabajador el cual deberán utilizar Equipos de Protección personal (E.P.P.), la utilización de los E.P.P. minimizará los riesgos, protegiendo al trabajador y para ello deben reunir las siguientes condiciones:

**5.6.1 Clasificación de los equipos de protección personal.** Los E.P.P. se pueden clasificar de acuerdo a dos factores:

- En función a la gravedad de los riesgos a proteger.
- Según la parte del cuerpo que protegen.

**5.6.1.1 En función a la gravedad de los riesgos a proteger.** Selección de los E.P.P. recogiendo la necesidad de garantizar el cumplimiento de exigencias esenciales de seguridad y salud en función de la gravedad de los riesgos a proteger tenemos.

### **Categoría I**

Se consideran en esta categoría los E.P.P., que debido a su diseño sencillo, el usuario pueda juzgar por sí mismo la eficacia contra riesgos mínimos. Pertenecen a esta categoría, única y exclusivamente, los E.P.P. que tengan por finalidad proteger al usuario de:

- Las agresiones mecánicas cuyos efectos sean superficiales (guantes de jardinería, dedales, etc.).

- Los productos de mantenimiento poco nocivos cuyos efectos sean fácilmente reversibles (guantes de protección contra soluciones detergentes diluidas, etc.)
- Los riesgos en que se incurra durante tareas de manipulación de piezas calientes que no expongan al usuario a temperaturas superiores a 50° C ni a choques peligrosos (guantes, delantales de uso profesional, etc.)
- Los agentes atmosféricos que no sean ni excepcionales ni extremos (gorros, ropa de temporada, zapatos y botas, etc.).
- Los pequeños choques y vibraciones que no afecten a las partes vitales del cuerpo y que no puedan provocar lesiones irreversibles (cascos ligeros de protección del cuero cabelludo, guantes, calzado ligero, etc.)
- La radiación solar (gafas de sol).

## Categoría II

Equipos destinados a proteger contra riesgos de grado medio o elevado, pero no de consecuencias mortales o irreversibles. En esta categoría el fabricante deberá someter al E.P.I. a un examen “CE” de tipo, se estampará en cada E.P.P. y en su embalaje, el marcado “CE” de igual modo que para los equipos de Categoría I, y realizará un folleto informativo en el que indicará la categoría del E.P.P.

## Categoría III

Los modelos de E.P.P., de diseño complejo, destinados a proteger al usuario de todo peligro mortal o que pueda dañar gravemente y de forma irreversible la salud, sin que se pueda descubrir a tiempo su efecto, están obligados a superar el examen “CE”, y someterse a un control de fabricación siguiendo de forma alternativa uno de los procedimientos indicados en la directiva, estos son: Sistema de garantía de calidad “CE” del producto final y Sistema de garantía de la producción con vigilancia. Se consideran exclusivamente pertenecientes a esta categoría los siguientes:

- Los equipos de protección respiratoria filtrantes que protejan contra los aerosoles sólidos y líquidos o contra los gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radio tóxicos.
- Los equipos de protección respiratoria completamente aislantes de la atmósfera, incluidos los destinados a la inmersión.
- Los E.P.P. que solo brinden una protección limitada en el tiempo contra las agresiones químicas o contra las radiaciones ionizantes.



- Los equipos de intervención en ambientes cálidos, cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura ambiente igual o superior a 100° C, con o sin radiación de infrarrojos o llamas.
- Los equipos de intervención en ambientes fríos, cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura ambiental igual o inferior a -50° C.
- Los E.P.P. destinados a proteger contra los riesgos eléctricos, para los trabajos realizados bajo tensiones peligrosas o los que se utilicen como aislantes de alta tensión.

#### **5.6.1.2** *Condiciones que deben reunir los equipos de protección individual.*

- Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas, fisiológicas y de salud del trabajador.
- Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios, ser ergonómicos.
- En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, estos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia.
- Deben estar certificados de acuerdo con la Norma Europea (Marcado CE).
- Deben estar adecuados al riesgo, sin suponer un riesgo adicional.
- Serán de uso individual (Salvo equipos sofisticados de uso ocasional).

Características que deberán cumplir los E.P.P. que garantice su buen funcionamiento:

- Conocimiento serio de las normas de utilización de esos equipos y en los casos que no; el Responsable de Seguridad debe suministrarlos a los trabajadores.
- Estudio de la parte del cuerpo que puede resultar afectada.
- Estudio de las exigencias ergonómicas del trabajador.
- Evaluación de las características de los E.P.P. disponibles del mercado.

**5.6.1.3** *Marcado “CE” y folleto informativo.* Para que los E.P.I. puedan ser comercializados y por tanto utilizados en las empresas de cualquier tipo, en este caso los talleres del H. Gobierno Provincial de Tungurahua se les exige la marca de conformidad, la cual estará constituida por el símbolo que se muestra a continuación:

**Figura 115.** Símbolo del marcado “CE”



**Fuente:** [http://www.pro-workwear.com/brochures/stock/SP/ce\\_es.pdf](http://www.pro-workwear.com/brochures/stock/SP/ce_es.pdf)

Este marcado permanecerá en cada uno de los E.P.P. fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible o de vida útil del equipo; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado “CE” se colocará en el embalaje. Este marcado se compone de los siguientes elementos:

**Figura 116.** Marcado “CE” y sus categorías.



**Fuente:** [http://www.pro-workwear.com/brochures/stock/SP/ce\\_es.pdf](http://www.pro-workwear.com/brochures/stock/SP/ce_es.pdf)

Las siglas “CE” para los equipos de las categorías I y II.

Las siglas “CE” seguidas de un número de cuatro dígitos para los equipos de categoría III. El número de cuatro dígitos es un código identificativo del organismo que lleva a cabo el control del procedimiento de aseguramiento de la calidad de la producción seleccionado por el fabricante.

El fabricante suministrará conjuntamente con el E.P.P. un folleto informativo de gran importancia del equipo y desarrollar todas las tareas de mantenimiento durante la vida útil del mismo. El folleto estará redactado en castellano, de forma clara y precisa, incluyendo información útil sobre los siguientes aspectos:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los E.P.P.
- Accesorios que se pueden utilizar en los E.P.P. y características de las piezas de repuesto adecuadas.

Además son factores muy importantes que el fabricante debe tomar en cuenta:

- Fecha plazo de caducidad de los E.P.P. o de alguno de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los E.P.P.
- Explicación de las marcas si las hubiere.
- Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control notificados que intervienen en la fase de diseño de los E.P.P.

## **5.7 Propuesta de dotación de equipo de protección para el personal que labora en los talleres de mantenimientos de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua**

Para combatir los riesgos de accidentes y de perjuicios para la salud, resulta prioritaria la aplicación de medidas técnicas y organizativas destinadas a eliminar los riesgos, o minorar el mismo, se impone la utilización de equipos de protección individual a fin de prevenir los riesgos residuales ineludibles.

**5.7.1 Protección para la Cabeza.** *ANSI Z89.1 – 2003.* Es necesario para el personal que labora y de visita use el casco, cuando se efectúen trabajos de riesgo tal como se describen a continuación:

- Áreas en las cuales se realizan trabajos a varios niveles.
- Lugares donde exista riesgo de golpearse con algún objeto, tuberías, válvula o estructura baja.
- Riesgos de penetración.
- Protección de aislamiento eléctrico.

**5.7.1.1 Elección de cascos de seguridad.** Previo a la elección se han considerado los siguientes factores como trascendentales para la comodidad y buen uso de los trabajadores de los talleres:

- Adaptación correcta del casco sobre la cabeza, de forma que no se desprenda fácilmente al agacharse o al mínimo movimiento.
- Fijación adecuada del arnés a la cabeza, de manera que no se produzcan molestias por irregularidades o aristas vivas.
- Los cascos deberán pesar lo menos posible.
- La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 mm.
- Si no hay peligro de contacto con conductores desnudos, el armazón puede llevar orificios de ventilación.
- Cuando hay peligro de contacto con conductores eléctricos desnudos, deben utilizarse exclusivamente cascos de materiales termoplásticos.

**5.7.1.2 Capacitación a los trabajadores a cerca del uso y mantenimiento del casco de seguridad.** Los cascos fabricados con polietileno, polipropileno o ABS tienden a perder la resistencia mecánica por efecto del calor, el frío y la exposición al sol o a fuentes intensas de radiación ultravioleta. Si este tipo de cascos se utilizan con regularidad al aire libre o cerca de fuentes ultravioleta, como las estaciones de soldadura, deben sustituirse al menos una vez cada tres años.

El trabajador deberá verificar que:

- El casco debe desecharse si se descolora, se agrieta, desprende fibras, etc., o si ha sufrido un golpe fuerte, aunque no presente signos visibles de haber sufrido daños.
- La limpieza y desinfección se realizará si el usuario suda mucho o si debe compartirlo con varios trabajadores, sumergiendo el casco en una solución apropiada, como formol al 5% o hipoclorito sódico.
- Los cascos de seguridad que no se utilicen deberán guardarse horizontalmente o colgados de ganchos en lugares no expuestos a la luz solar directa ni a una temperatura o humedad elevada.
- Los cascos no podrán bajo ningún concepto adaptarse para la colocación de otros accesorios distintos a los recomendados por el fabricante del casco.

**5.7.2 Protección para los Oídos. ANSI S3.19 – 1974.** Los protectores auditivos son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para la atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído. Los protectores de los oídos reducen el ruido obstaculizando su trayectoria desde la fuente hasta el canal auditivo.

Es obligatorio para el personal el uso de protección adecuada para los oídos, cuando efectúen trabajos que sobrepase el nivel permisible del ruido. Los protectores auditivos deberán llevarse mientras dure la exposición al ruido, el no utilizar estos equipos puede traer como consecuencia enfermedades de reducción permanente de la audición. La forma de proteger los oídos contra el ruido es utilizando adecuadamente los equipos protectores e igualmente se deben mantener limpios.

**5.7.2.1 Elección de protectores auditivos.** A la hora de elegir un E.P.I. apropiado, no sólo hay que tener en cuenta el nivel de seguridad necesario, sino también la comodidad. Su elección deberá basarse en el estudio y la evaluación de los riesgos presentes en el lugar de trabajo. Esto comprende la duración de la exposición al riesgo, su frecuencia y gravedad, las condiciones existentes en el trabajo y su entorno, el tipo de daños posibles para el trabajador y su constitución física.

El tipo de protector deberá elegirse en función del entorno laboral para que la eficacia sea satisfactoria y las molestias mínimas. A tal efecto, se preferirá, de modo general:

- Los tapones auditivos, para un uso continuo, en particular en ambientes calurosos y húmedos, o cuando deban llevarse junto con gafas u otros protectores.
- Las orejeras o los tapones unidos por una banda, para usos intermitentes.
- Los cascos anti ruido o la combinación de tapones y orejeras en el caso de ambientes extremadamente ruidosos.
- El protector auditivo deberá elegirse de modo que reduzca la exposición al ruido a un límite admisible.

La comodidad de uso y la aceptación varían mucho de un usuario a otro. Por consiguiente, es aconsejable realizar ensayos de varios modelos de protectores y, en su caso, de tallas distintas. En lo que se refiere a los cascos anti ruido y las orejeras, se consigue mejorar la comodidad mediante la reducción de la masa, de la fuerza de aplicación de los casquetes y mediante una buena adaptación del aro almohadillado al contorno de la oreja. En lo referente a los tapones auditivos, se rechazarán los que provoquen una excesiva presión local.

Cuando se compre un protector auditivo deberá solicitarse al fabricante un número suficiente de folletos informativos en la lengua oficial.

**5.7.2.2 Capacitación a los trabajadores a cerca del uso y mantenimiento de protectores auditivos.** Se debe resaltar la importancia del ajuste de acuerdo con las instrucciones del fabricante para conseguir una buena atenuación a todas las frecuencias.

Algunas indicaciones prácticas de interés en los aspectos de uso y mantenimiento de protectores son:

- No pueden ser utilizados más allá de su tiempo límite de empleo.
- Los protectores auditivos deberán llevarse mientras dure la exposición al ruido.
- Se aconseja que precisar en lo posible el plazo de utilización (vida útil) en relación con las características del protector, las condiciones de trabajo y del entorno.
- Los tapones auditivos sencillos o unidos por una banda son estrictamente personales, debe prohibirse su utilización por otra persona; los demás protectores pueden ser utilizados excepcionalmente por otras personas previa desinfección.
- El mantenimiento de los protectores auditivos deberá efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Tras lavarlos o limpiarlos, deberán secarse cuidadosamente los protectores y después se colocarán en un lugar limpio antes de ser reutilizados.

**5.7.3 Protección para los Ojos y Cara. ANSI Z 87.1 – 2003.** Es necesario el uso de lentes o caretas protectoras, cuando se efectúen trabajos que expongan en riesgo la visión a continuación se citan algunos detectados en el capítulo anterior:

- Cuando se esté cerca de otros trabajadores cuyo trabajo les exija el uso de protección para los ojos.
- En los trabajos de soldadura se deberá utilizar gafas o caretas, según sea el tipo de soldadura; autógena o eléctrica.
- Cuando se realicen trabajos de limpieza en lugares donde exista la presencia de polvo, residuos metálicos, aserrín etc.
- Cuando se realicen trabajos con cualquier tipo de producto químico.
- Cuando se trabaje con esmeriles, maquinarias, pulidoras, cortadoras, etc.
- Al realizar trabajos de tornería en madera o metales.

La elección fue realizada por personal capacitado y requerirá un amplio conocimiento de los posibles riesgos del puesto de trabajo y de su entorno, teniendo en cuenta la participación y colaboración del trabajador que será importante y La posibilidad de

movimientos de cabeza bruscos, durante la ejecución del trabajo, implicará la elección de un protector con sistema de sujeción fiable

El folleto informativo que sea proporcionado por el proveedor debe contener datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, accesorios, piezas de repuesto, fecha o plazo de caducidad, clases de protección, explicación de las marcas, etc.

**5.7.3.1 Capacitación a los trabajadores a cerca del uso y mantenimiento de protectores oculares y faciales.** En primera instancia hay que concientizar a los trabajadores que Normalmente los equipos de protección no se deben intercambiar entre varios trabajadores, pues la protección óptima se consigue gracias a la adaptación del tamaño y ajuste individual de cada equipo, el uso y el mantenimiento de los mismos:

Se cita a continuación algunas indicaciones prácticas de interés para estos protectores:

- Con el fin de impedir enfermedades de la piel, los protectores deben desinfectarse periódicamente y en concreto siempre que cambien de usuario, siguiendo igualmente las indicaciones dadas por los fabricantes.
- Para conseguir una buena conservación, los equipos se guardarán, cuando no estén en uso, limpios y secos en sus correspondientes estuches, evitando dejar los oculares hacia abajo, con el fin de evitar arañosos.
- Se vigilará que las partes móviles de los protectores de los ojos y de la cara tengan un accionamiento suave.
- Las piezas de agarre de los lentes de seguridad deben tocar cada lado de la cabeza y ajustarse detrás de las orejas.
- Las gafas se deben centrar y la correa debe descansar en la parte baja detrás de la cabeza. Las correas elásticas deben estar en buen estado.
- Los protectores de los ojos se deben ajustar adecuadamente y deben ser cómodos bajo condiciones de uso.
- Los protectores con oculares de calidad óptica baja (2 y 3) solo deben utilizarse esporádicamente.
- Si el usuario se encuentra en zona de tránsito o necesita percibir cuanto ocurre en una amplia zona, deberá utilizar protectores que reduzcan poco su campo visual periférico.
- Cuando los oculares de protección contra radiaciones queden expuestos a salpicaduras de metal fundido, su vida útil se puede prolongar mediante el recurso a anti cristales, los cuales deberán siempre ser de clase óptica 1.

#### **5.7.3.2 Recomendaciones generales para protección ocular.**

- Colocar los recipientes alejados de la cara cuando se están abriendo.
- Quitarse el protector de los ojos solamente cuando se apague el equipo.
- Lentes prescritos pasados de la fecha de vencimiento pueden distorsionar la visión.
- Concentrarse en la tarea que se está realizando cuando se usa equipos eléctricos.
- Pare y descanse los ojos por un momento si los siente cansados.
- Mantenga lejos de la cara objetos puntiagudos o afilados.
- Este seguro que el protector de los ojos que está usando tenga la protección adecuada para el trabajo o peligro que está realizando.

**5.7.4 Protección Respiratoria. ANSI Z88.2 1992.** Es necesario para el personal de los talleres el uso de equipos de protección respiratoria cuando se esté realizando las siguientes labores:

- Se utilizara donde haya riesgo de emanaciones nocivas tales como gases, polvo y humos, adaptando el filtro adecuado al contaminante existente.
- Trabajos de pintura, con productos químicos, soldaduras, limpieza de equipos, etc.
- En el uso de la mascarilla y de los filtros se deberán seguir las recomendaciones del fabricante.

**5.7.4.1 Elección de protectores respiratorios.** La elección de un protector debe ser realizada por personal capacitado, con la participación y colaboración del trabajador y requerirá un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno.

- En el caso de uso continuo y trabajo pesado, sería preferible utilizar un equipo de protección respiratoria de peso ligero.
- Antes de comprar un equipo de protección de las vías respiratorias, éste debería probarse en el lugar de trabajo en caso de ser factible.
- Es importante tener en cuenta el aspecto ergonómico para elegir el que mejor se adapte a las características personales del usuario. El usuario debe participar en esta decisión.

**5.7.4.2 Capacitación a los trabajadores a cerca del uso y mantenimiento de protectores respiratorios.** Los equipos de protección respiratoria filtrantes no proporcionan oxígeno y no deben utilizarse en atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19,5% en volumen, no se deben utilizar si las concentraciones de contaminantes son peligrosas para la salud o la vida.



Antes de utilizar un filtro, es necesario comprobar la fecha de caducidad impresa en el mismo y su perfecto estado de conservación.

Antes de empezar a utilizar equipos de protección respiratoria, los trabajadores deben ser instruidos por una persona calificada.

Se recomienda que todos los trabajadores que utilicen equipos de protección respiratoria se sometan a un reconocimiento del aparato respiratorio realizado por un médico. La frecuencia mínima debería ser la siguiente:

- Cada tres años para trabajadores de menos de 35 años.
- Cada dos años para trabajadores de edad entre 35 y 45 años.
- Cada año para trabajadores de más de 45 años.

Es necesario velar sobre todo porque los aparatos no se almacenen en lugares expuestos a temperaturas elevadas y ambientes húmedos. Se debe controlar especialmente el estado de las válvulas de inhalación y exhalación del adaptador facial, el estado de las botellas de los equipos de respiración autónomos y de todos los elementos de estanqueidad y de unión entre las distintas partes del aparato.

Deberá solicitarse al fabricante un catálogo de las piezas de recambio del aparato.

**5.7.5 Protección para la Manos. OSHA 21 CFR.** Para prevenir los accidentes en las manos se debe emplear la protección adecuada para cada riesgo, es decir, usando guantes, específicamente al realizar trabajos con productos químicos, trabajos de limpieza y de soldadura u otra área peligrosa para las mismas.

- Se debe utilizar guantes de carnaza al realizar trabajo con materiales filosos, puntiagudos, ásperos, calientes o cuando se esté expuesto a chispas de soldaduras, esmerilado, etc.
- Usar guantes de caucho y/o neopreno cuando se va a trabajar con ácidos, solventes, derivados del petróleo, u otra sustancia que afecte las manos.
- No se debe limpiar maquinas que se encuentren en movimiento.
- No se debe exponer las manos a equipos energizados, superficies calientes, o a tuberías conductoras de vapor.
- No se permite utilizar gasolina u otro producto similar para limpiar las manos, para esto se debe utilizar un jabón.

**5.7.5.1 Elección de guantes de protección.** La elección debe ser realizada por personal capacitado y requerirá un amplio conocimiento de los posibles riesgos del puesto de trabajo y de su entorno, teniendo en cuenta la participación y colaboración del trabajador que será de capital importancia.

- Normalmente los equipos de protección no se deben intercambiar entre varios trabajadores, pues la protección óptima se consigue gracias a la adaptación del tamaño y ajuste individual de cada equipo.
- Los guantes de protección deben ser de talla correcta.
- La utilización de unos guantes demasiado estrechos puede, por ejemplo, disminuir sus propiedades aislantes o dificultar la circulación.
- A la hora de elegir unos guantes de protección hay que apreciar, por una parte, la sensibilidad al tacto y la capacidad de asir y, por otra, la necesidad de la protección más elevada posible.

**5.7.5.2 Capacitación a los trabajadores a cerca del uso y mantenimiento de guantes de protección de las manos.** Algunas indicaciones prácticas de interés en los aspectos de uso y mantenimiento son:

En cuanto a los guantes de protección contra los productos químicos, estos requieren una especial atención, siendo conveniente resaltar los siguientes puntos:

- La utilización de guantes contaminados puede ser más peligrosa que la falta de utilización, debido a que el contaminante puede irse acumulando en el material componente del guante.
- Los guantes en general, deberán conservarse limpios y secos por el lado que está en contacto con la piel. En cualquier caso, los guantes de protección deberán limpiarse siguiendo las instrucciones del proveedor.
- Las manos deben estar secas y limpias antes de ponerse los guantes.
- La piel es por sí misma una buena protección contra las agresiones del exterior, por ello hay que prestar atención a una adecuada higiene.
- Hay que comprobar periódicamente si los guantes presentan, agujeros o dilataciones, si ello ocurre y no se pueden reparar, hay que sustituirlos dado que su acción protectora se habrá reducido.

**5.7.6 Protección para los pies ASTM 2412 – 2413.** Se deben utilizar botas de seguridad con plantilla y/o puntera reforzada, para así evitar golpes, cortes y pinchazos de los pies. Este material deberá adaptarse a las características del medio de trabajo.

**5.7.6.1 Tipos de calzado de uso profesional.** Según el nivel de protección, el calzado de uso profesional puede clasificarse en las siguientes categorías:

1. Calzado de seguridad.- Es un calzado de uso profesional que proporciona protección en la parte de los dedos. Incorpora tope o puntera de seguridad que garantiza una protección suficiente frente al impacto, con una energía equivalente de 200 J en el momento del choque, y frente a la compresión estática bajo una carga de 15 KN.

2. Calzado de protección.- Es un calzado de uso profesional que proporciona protección en la parte de los dedos. Incorpora tope o puntera de seguridad que garantiza una protección suficiente frente al impacto, con una energía equivalente de 100 J en el momento del choque, y frente a la compresión estática bajo una carga de 10 KN.

3. Calzado de trabajo.- Es un calzado de uso profesional que no proporciona protección en la parte de los dedos.

**5.7.6.2 Marcado del calzado de uso profesional.** En el calzado propuesto para los trabajadores de los talleres es necesario verificar Además el marcado "CE", se deben incluir marcas relativas a los siguientes elementos:

Talla.

Marca o identificación del fabricante.

Nombre o referencia del modelo.

Fecha de fabricación (al menos trimestre y año).

Número de la norma armonizada aplicada para la evaluación de su conformidad con las exigencias esenciales de salud y seguridad.

**5.7.6.3 Elección del calzado de uso profesional.** Es importante realizar un estudio antropométrico de los pies del personal que labora en los talleres en convenio con el proveedor de calzado para desarrollar la horma adecuada para brindar mejor confort al personal al momento de utilizar el calzado.

Recomendaciones tomadas en cuenta para la selección de un equipo protector de las extremidades inferiores:

- La elección debe ser realizada por personal capacitado y requerirá un amplio conocimiento de los posibles riesgos del puesto de trabajo y de su entorno, teniendo en cuenta la participación y colaboración del trabajador que será de capital importancia.
- La altura del calzado hasta el tobillo, la rodilla o el muslo depende del riesgo, pero también deben tenerse en cuenta la comodidad y la movilidad. Los zapatos y botas de protección pueden ser de cuero, caucho, caucho sintético o plástico.
- Se recomienda el uso de botas ya que ofrecen mayor protección, no permiten torceduras y por tanto disminuyen el riesgo de lesiones.
- Normalmente los equipos de protección no se deben intercambiar entre varios trabajadores, pues la protección óptima se consigue gracias a la adaptación del tamaño y ajuste individual de cada equipo.
- Al elegir el calzado de uso profesional, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante referenciado.
- Como los dedos de los pies son las partes más expuestas a las lesiones por impacto, una puntera metálica es un elemento esencial en todo calzado de seguridad.
- Para evitar el riesgo de resbalamiento se usan suelas externas de caucho o sintéticas en diversos dibujos; esta medida es particularmente importante cuando se trabaja en pisos que pueden mojarse o volverse resbaladizos.
- Cuando hay peligro de descargas eléctricas, el calzado debe estar íntegramente cosido o pegado o bien vulcanizado directamente y sin ningún elemento de unión conductores de la electricidad.
- Ahora es de uso común el calzado de doble propósito con propiedades anti electrostáticas y capaces de proteger frente a descargas eléctricas generadas por fuentes de baja tensión.
- Otro tipo de protección del pie y la pierna lo pueden proporcionar las polainas y espinilleras de cuero, caucho, en especial frente al riesgo de quemaduras.
- Las botas de caucho sintético protegen bien frente a las lesiones de origen químico. Cerca de fuentes de calor intenso hay que usar zapatos, botas o polainas protectoras.

**5.7.6.4 Capacitación a los trabajadores a cerca del uso y mantenimiento de calzado de seguridad.** Algunas indicaciones prácticas de interés, relativas a este particular, son:

- Deben evitarse los zapatos que pesen más de dos kilogramos el par.
- El calzado debe ser objeto de un control regular, si su estado es deficiente, se deberá dejar de utilizar, reparar o reformar.
- Los artículos de cuero se adaptan a la forma del pie del primer usuario, por este motivo, al igual que por cuestiones de higiene, debe evitarse su reutilización por otra persona.
- Las botas de goma o de materia plástica, en cambio, pueden ser reutilizadas previa limpieza y desinfección.
- Todo calzado protector debe limpiarse regularmente y mantenerse seco cuando no se usa, sin embargo, no deberá colocarse demasiada cerca de una fuente de calor para evitar un cambio demasiado brusco de temperatura y el consiguiente deterioro del cuero.
- Utilizar los productos de limpieza corrientes que se hallan en el mercado, los cuales resultan en general adecuados para los artículos de cuero utilizados en medio muy húmedo. Resulta deseable la utilización de productos de mantenimiento que tengan también una acción de impregnación hidrófuga.
- El sudor del pie tiene un olor desagradable debido a la descomposición de las bacterias y contribuye, además, a la destrucción rápida del interior del calzado. Se puede evitar la aparición de bacterias y hongos mediante un tratamiento antimicrobiano efectuado bien en el momento de la fabricación del calzado, bien de modo regular durante su utilización.

**5.7.7 Protección del Cuerpo. Decreto 2393 Art 176.** Es necesario para los trabajadores de los talleres el uso de los equipos de protección del cuerpo cuando se está realizando las siguientes labores:

- Para realizar trabajos de soldadura, se debe utilizar mandiles de cuero, polainas, guantes de soldador y botas de cuero.
- Si se realizan trabajos en altura que implique peligro de caída es obligatorio el uso de sistemas anti – caídas (Arnés de Seguridad), amarrado a un elemento resistente, revisándose frecuentemente el elemento de amarre y el mosquetón. ANSI 2359

**5.7.7.1 Tipos de ropa de protección.** Usualmente la ropa de protección se clasifica en función del riesgo específico para la cual está destinada. Así, y de un modo genérico, se pueden considerar los siguientes tipos de ropa de protección:

**5.7.7.2 Ropa de protección frente a riesgos de tipo mecánico.**

- Las agresiones mecánicas contra las que está diseñada este tipo de ropa esencialmente consisten en rozaduras, pinchazos, cortes e impactos.
- Los materiales constituyentes de este tipo de ropa son paramidas, como el Kevlar o el Twaron, y otras fibras sintéticas.
- Características de protección, algunos tipos de ropa presentan diversas clases de protección y otros no, los cuales deben venir suficientemente explicados en el folleto del fabricante.

**5.7.7.3 Ropa de protección frente al calor y el fuego.** Prendas diseñadas para proteger frente a agresiones térmicas (calor y/o fuego) en sus diversas variantes, como pueden ser:

- Llamas.
- Transmisión de calor (convección, radiante y por conducción).
- Proyecciones de materiales calientes y/o en fusión.

Las características de protección de estas prendas exigen los siguientes parámetros y niveles de prestación:

- Propagación limitada de la llama: un nivel de prestación, (0 o 1).
- Resistencia al calor convectivo: cinco niveles de prestación, (1, 2, 3, 4 o 5).
- Resistencia al calor radiante: cuatro niveles de prestación, (1, 2, 3 o 4).
- Resistencia a salpicadura de aluminio fundido: tres niveles de prestación, (1, 2 o 3).
- Resistencia a la salpicadura de hierro fundido: tres niveles de prestación, (1, 2 o 3).

En cualquier caso, indicaciones relativas al marcado, niveles de prestación etc. deben venir claramente expresados en el folleto informativo del fabricante.

**5.7.7.4 Ropa de protección frente a riesgo químico.**

- Presenta la particularidad de que los materiales constituyentes de las prendas son específicos para el compuesto químico frente al cual se busca protección.

- Los niveles de protección se definen a través de una escala con seis índices de protección (1 menor protección y 6 la máxima).

#### **5.7.7.5 Ropa de protección frente a riesgos eléctricos y protección antiestática.**

- En baja tensión se utilizan fundamentalmente el algodón o mezclas algodón-poliéster, mientras que en alta tensión se utiliza ropa conductora.
- Por su parte, la ropa antiestática se utiliza en situaciones en las que las descargas eléctricas debidas a la acumulación de electricidad estática en la ropa pueden resultar altamente peligrosas (atmósferas explosivas y deflagrantes).
- Para su confección se utilizan ropas conductivas, tales como tejidos de poliéster-microfibras de acero inoxidable, fibras sintéticas con núcleo de carbón, etc.

#### **5.7.7.6 Ropa de protección frente al frío y la intemperie.**

- Para trabajos en frío se utilizan fundamentalmente el algodón o mezclas algodón-poliéster.

#### **5.7.7.7 Elección de ropa de protección.** Recomendaciones tomadas en cuenta para la selección de vestuario laboral:

- La elección debe ser realizada por personal capacitado y requerirá un amplio conocimiento de los posibles riesgos del puesto de trabajo, teniendo en cuenta la participación del trabajador.
- Normalmente los equipos de protección no se deben intercambiar entre varios trabajadores, pues la protección óptima se consigue gracias a la adaptación del tamaño y ajuste individual de cada equipo.
- A la hora de elegir las prendas de protección se deberán adquirir, en particular, en función del tipo y la gravedad de los riesgos presentes, así como del uso a que van a estar sometidas, de las indicaciones del fabricante, del rendimiento del equipo y de las necesidades ergonómicas y fisiológicas del usuario.
- El vestuario laboral debe ser de talla correcta. La utilización de ropa demasiado estrecha puede, por ejemplo, mermar sus propiedades aislantes o dificultar la circulación.
- Antes de comprar una prenda de protección, esta debería probarse en el lugar de trabajo.




**5.7.7.8 Capacitación a los trabajadores a cerca del uso y mantenimiento de ropa de protección.** Algunas indicaciones prácticas de interés de los trabajadores de los talleres en los aspectos de uso y mantenimiento son:

- Las prendas de protección deben ser objeto de un control regular, si presentan defectos, grietas o desgarros y no se pueden reparar, hay que sustituirlas dado que su acción protectora se habrá reducido.
- La vida útil de la ropa de protección guarda relación con las condiciones de empleo y la calidad de su mantenimiento.
- En los trajes de protección para trabajos con maquinaria, los finales de manga y pernera se deben ajustar bien al cuerpo, y los botones y bolsillos deben quedar cubiertos.
- En caso de exposición a calor fuerte en forma de calor radiante, debe elegirse una prenda de protección de material textil metalizado.
- Para el caso de exposición intensiva a las llamas a veces se requieren trajes de protección con equipos respiratorios, en cuyo caso resulta preciso entrenar específicamente al trabajador para su uso.
- Algunos productos tratados para que presenten resistencia a la llama pierden eficacia si no se limpian correctamente y debe renovarse el tratamiento ignífugo después de su limpieza.
- Por su parte, los trajes de protección contra sustancias químicas requieren materiales de protección específicos frente al compuesto del que van a proteger.
- Los trajes de protección contra radiaciones suelen utilizarse conjuntamente con equipos de protección respiratoria.
- Los trajes de protección sometidos a fuertes desgastes están diseñados de forma que las personas entrenadas puedan utilizarlos durante un máximo de aproximadamente 30 minutos.
- En la reparación de prendas de protección, sólo se deben utilizar materiales que posean las mismas propiedades.

**Tabla 65.** Equipos de protección personal para el taller de soldadura

<b>TALLER DE SOLDADURA</b>			
<b>2 PERSONAS</b>	<b>Norma</b>	<b>EPP</b>	<b>Gráfico de Epp. recomendado</b>



<b>Protección para la cabeza</b>	ANSI Z89.1 – 2003	Casco de seguridad ABS	 <p>TERANO, Casco de seguridad de ABS muy ligero</p>
<b>Protección para los ojos</b>	ANSI Z 87.1 – 2003	Gafas de protección para cortar material, limar asperezas y perforaciones, y gafas para soldadura oxiacetilénica	 <p>GAFA ANTIVAHO, Gafa en policarbonato incoloro</p>
<b>Protección para la cara</b>	ANSI Z 87 Y Z 87.1 de 1968.	Mascara de soldar	 <p>1020, Pantalla - Careta para soldadura con cabezal</p>
<b>Protección para los oídos</b>	ANSI S3.19-1974	Tapones auditivos	 <p>TAPÓN, reutilizable cordón 3M (pares)</p>
<b>Protección respiratoria</b>	ANSI Z88.2 1992	Mascarilla contra gases y vapores para actividades de soldadura	
<b>Protección de manos y brazos</b>	OSHA 21 CFR	Guantes de cuero API para soldar Guantes de vaqueta para perforaciones y cortar material	 <p>GUANTE, de serraje aluminizado para soldador</p>
<b>Protección de pies y piernas</b>	ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991	Botas de seguridad con punta de acero Polainas de seguridad para soldadura	
<b>Protección corporal</b>	ANSI/ISEA 107-2010	Overol y mandil de Asbesto	

Fuente: Autor

**Tabla 66.** Equipos de protección personal para el taller de torno.


<b>TALLER DE TORNO</b>			
<b>2 PERSONAS</b>	<b>Norma</b>	<b>EPP</b>	<b>Gráfico de Epp. recomendado</b>
<b>Protección para la cabeza</b>	ANSI Z89.1 – 2003	Casco de seguridad ABS	 <p>TERANO, Casco de seguridad de ABS muy ligero</p>
<b>Protección para los ojos</b>	ANSI Z 87.1 – 2003	Gafas de protección para cortar material, limar asperezas y perforaciones	<p>GAFA ANTIVAHO, Gafa en policarbonato incoloro</p> 
<b>Protección para los oídos</b>	ANSI S3.19-1974	Tapones auditivos	 <p>TAPÓN, reutilizable cordón 3M (pares)</p>
<b>Protección respiratoria</b>	ANSI Z88.2 1992	Mascarilla para uso general.	 <p>MASCARILLA, auto filtrante plegable FFP2</p>
<b>Protección de manos y brazos</b>	OSHA 21 CFR	Guantes de vaqueta para perforaciones y cortar material	
<b>Protección de pies</b>	ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991	Botas de seguridad con punta de acero	
<b>Protección corporal</b>	ANSI/ISEA 107-2010	Overol	

**Fuente:** Autor

Los elementos de protección personal que a continuación se detallan sirven para el personal del resto de talleres (mecánica automotriz, reparación de equipo caminero, electricidad automotriz)

**Tabla 67.** Equipos de protección personal para el taller de mecánica automotriz, reparación de equipo caminero, electricidad automotriz.

<b>TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ, REPARACIÓN DE EQUIPO CAMINERO, ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ.</b>			
<b>8 PERSONAS</b>	<b>Norma</b>	<b>EPP</b>	<b>Gráfico de Epp. recomendado</b>
<b>Protección para la cabeza</b>	ANSI Z89.1 – 2003	Casco de seguridad ABS	 <p>TERANO, Casco de seguridad de ABS muy ligero</p>
<b>Protección para los ojos</b>	ANSI Z 87.1 – 2003	Gafas de protección para cortar material, limar asperezas y perforaciones	<p>GAFA ANTIVAHIO, Gafa</p>  <p>en policarbonato incoloro</p>
<b>Protección para los oídos</b>	ANSI S3.19-1974	Tapones auditivos	 <p>TAPÓN, reutilizable cordón 3M (pares)</p>
<b>Protección respiratoria</b>	ANSI Z88.2 1992	Mascarilla para uso general.	 <p>MASCARILLA, auto filtrante plegable FFP2</p>
<b>Protección de manos y brazos</b>	OSHA 21 CFR	Guantes de vaqueta para perforaciones y cortar material	
<b>Protección de pies</b>	ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991	Botas de seguridad con punta de acero	

<b>Protección corporal</b>	ANSI/ISEA 107-2010	Overol	
----------------------------	--------------------	--------	---

**Fuente:** Autor

**Tabla 68.** Equipos de protección personal para el personal del departamento administrativo de los talleres.

<b>DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LOS TALLERES</b>			
<b>2 PERSONAS</b>	<b>Norma</b>	<b>EPP</b>	<b>Gráfico de Epp. recomendado</b>
<b>Protección para la cabeza</b>	ANSI Z89.1 – 2003	Casco de seguridad ABS	 TERANO, Casco de seguridad de ABS muy ligero
<b>Protección para los oídos</b>	ANSI S3.19-1974	Tapones auditivos	 TAPÓN, reutilizable cordón 3M (pares)
<b>Protección respiratoria</b>	ANSI Z88.2 1992	Mascarilla para uso general.	 MASCARILLA, auto filtrante plegable FFP2
<b>Protección de pies</b>	ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991	Botines de seguridad con puntera reforzada	 SAVA S2, con puntera de seguridad

**Fuente:** Autor

**5.7.8** *Propuesta para contrarrestar el riesgo al que se exponen los trabajadores por no tomar en cuenta la ergonomía en el diseño de los puestos de trabajo.* A continuación se exponen algunos factores ergonómicos que se analizaron con detenimiento para mejorar los puestos de trabajo en los talleres:

- Hay que facilitar a cada puesto de trabajo un asiento cuando el trabajo se efectúe de pie. Las pausas periódicas y los cambios de postura del cuerpo disminuyen los problemas que causa el permanecer demasiado tiempo en pie.
- Hay que eliminar los reflejos y las sombras. Una buena iluminación es esencial.
- Hay que diseñar cada puesto de trabajo teniendo presentes al trabajador y las tareas que habrá de desempeñar.
- Permitir al trabajador modificar la posición del cuerpo.
- Facilitar formación adecuada para que el trabajador aprenda qué tareas debe realizar y cómo hacerlas.
- Facilitar horarios de trabajo y descanso adecuados gracias a los cuales el trabajador tenga tiempo suficiente para efectuar las tareas y descansar.
- Dejar un período de ajuste a las nuevas tareas, sobre todo si requieren gran esfuerzo físico, a fin de que el trabajador se acostumbre gradualmente a su labor.

**5.7.8.1 Trabajo sentado.** A continuación se citan algunas directrices ergonómicas a seguir para que el trabajo sea más confortable y disminuir riesgos ergonómicos:

- El trabajador tiene que poder llegar a todo su trabajo sin alargar excesivamente los brazos ni girarse innecesariamente.
- La posición correcta es aquella en que la persona está sentada recta frente al trabajo que tiene que realizar o cerca de él.
- La mesa y el asiento de trabajo deben ser diseñados de manera que la superficie de trabajo se encuentre aproximadamente al nivel de los codos.
- La espalda debe estar recta y los hombros deben estar relajados.
- De ser posible, debe haber algún tipo de soporte ajustable para los codos, los antebrazos o las manos.
- Lo mejor es que la altura del asiento y del respaldo sean ajustables por separado.
- El asiento debe permitir al trabajador inclinarse hacia adelante o hacia atrás.
- El trabajador debe tener espacio suficiente para las piernas debajo de la mesa de trabajo y poder cambiar de posición de piernas con facilidad.
- El asiento debe tener un respaldo en el que pueda apoyar la parte inferior de la espalda.
- El asiento debe estar tapizado con un tejido respirable para evitar resbalarse.

**5.7.8.2 Trabajo de pie.** El permanecer mucho tiempo de pie puede provocar dolores de espalda, inflamación de las piernas, problemas de circulación sanguínea, llagas en los pies y cansancio muscular.

A continuación figuran algunas directrices que se deben seguir si no se puede evitar el trabajo de pie:

- Si un trabajo debe realizarse de pie, se debe facilitar al trabajador un asiento o taburete para que pueda sentarse a intervalos periódicos.
- Los trabajadores deben poder trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que encorvarse ni girar la espalda excesivamente.
- En el suelo debe haber una alfombra en el caso de las oficinas o una tarima de madera en los puestos de trabajo en el taller para que el personal no tenga que estar en pie sobre una superficie dura.
- Los trabajadores deben llevar zapatos con empeine reforzado y tacos bajos cuando trabajen de pie.

Además hay que seguir estas normas para que el cuerpo adopte una buena posición si hay que trabajar de pie:

- Estar frente al producto o la máquina.
- Mantener el cuerpo próximo al producto de la máquina.
- Mover los pies para orientarse en otra dirección en lugar de girar la espalda o los hombros.

## **5.8 Propuesta de dotación de herramientas manuales.**

Es necesario dotar al personal de herramientas manuales, prácticas y en buenas condiciones para el uso de los trabajadores es por eso que mencionamos las siguientes normas para su selección

- Escoja herramientas que permitan al trabajador emplear los músculos más grandes: los hombros, los brazos y las piernas.
- No utilice herramientas que tengan huecos en los que puedan quedar atrapados los dedos o la piel.
- Haga que las herramientas manuales sean fáciles de agarrar.
- Elija herramientas que tengan un peso bien equilibrado.
- Las herramientas deben ajustarse a los trabajadores zurdos o diestros.

- Evite utilizar herramientas que obliguen a la muñeca a curvarse o adoptar una posición extraña.

**5.8.1 Riesgo de manejo manual de cargas Decreto 2393, Art. 128.** En el trabajo diario desarrollado en los talleres es muy común ver la manipulación de cargas, convirtiéndose este en un riesgo latente para los trabajadores, ya no se ha tomado ninguna gestión para contrarrestar el mismo generalmente la manipulación de materiales incluye varias etapas:

- Alcanzar la carga inclinándose o arrodillándose.
- Levantar la carga.
- Transferir el peso del objeto a una postura de carga.
- Transportar la carga hasta el lugar deseado.
- Depositar la carga: bajándola al suelo, arrojándola o dándosela a otro trabajador.

Normalmente, el levantamiento de materiales pesados requiere un esfuerzo súbito importante. Además muchas veces se trabaja en superficies irregulares, resbaladizas o duras, es por estas razones que los trabajadores y empleados de los talleres seguirán y aplicarán las siguientes recomendaciones.

#### 1. Planificar el levantamiento:

- Evaluar el peso de la carga antes de levantarla (por ejemplo, moviéndola ligeramente).
- Prever la compra de los materiales de manera que se adquieran a medida que se necesiten, intentando reducir el exceso de material almacenado. Esto elimina la necesidad de maniobrar y realizar desplazamientos innecesarios alrededor de los materiales.
- Colocar los materiales lo más cerca posible de la zona de trabajo. Esto reduce las distancias de transporte de los mismos.
- Tratar de almacenar los materiales a la altura de la cintura. - Asegurarse de que el suelo esté seco y no haya obstáculos. Las lesiones en la espalda ocurren en gran parte cuando la persona se resbala o tropieza.

#### 2. Descansar. Cuando se está cansado hay más posibilidades de sufrir una lesión.

3. Solicitar ayuda. Si los materiales pesan más de 25 kg, no deben levantarse por una sola persona, es necesario utilizar ayudas mecánicas o buscar la ayuda de otro trabajador.

4. Usar las ayudas técnicas disponibles.

- Utilizar carretillas, plataformas rodantes, montacargas de horquilla y grúas para mover materiales.
- Utilizar herramientas para cargar con asideros que permitan sujetar tableros u otras cargas de forma poco común.

5. Mantener la carga siempre cerca del cuerpo.

Recoger y levantar o llevar una carga de 4,5 kg. A una distancia de 25 cm de la columna, es igual a una fuerza de 45 kg. Cargando la parte baja de la espalda.

Recoger y levantar o llevar una carga de 4,5 kg a una distancia de 65 cm de la columna, es igual a una fuerza de 115 kg cargando la parte baja de la espalda.

**Figura 117.** Efecto de carga junta y separada del cuerpo



**Fuente:** MONTEJA, Guía de buenas prácticas en las operaciones de movimiento manual de cargas

6. Mantener ordenado el puesto de trabajo.

La buena organización previa de los materiales también evita tener que hacer manipulaciones innecesarias.

**5.8.1.1 Capacitación a los trabajadores a cerca del manejo manual de cargas.** Es muy importante concientizar a los trabajadores sobre el método para levantar cargas y de esta manera complementar la gestión ante este riesgo, de esta manera preservar la salud y sobre todo evitar cualquier incidente pudiéndose convertir en un accidente.

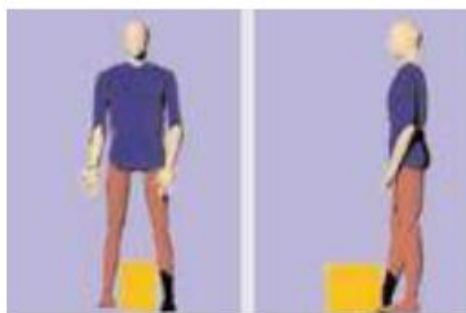


Para levantar una carga se pueden seguir los siguientes pasos:

- Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc.
- Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Es conveniente alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.
- Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

Posición de los pies. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

**Figura 118.** Posición de los pies



**Fuente:** MONTEJA, Guía de buenas prácticas en las operaciones de movimiento manual de cargas

Adoptar la postura de levantamiento. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha y el mentón metido.

No hay que girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.

**Figura 119.** Posturas de levantamiento



**Fuente:** MONTEJA, Guía de buenas prácticas en las operaciones de movimiento manual de cargas

Agarre firme. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. Cuando sea necesario cambiar el agarre, hay que hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que no hacerlo incrementa los riesgos.

Levantamiento suave. Por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No hay que dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.

**Figura 120.** Levantamiento de cargas



**Fuente:** MONTEJA, Guía de buenas prácticas en las operaciones de movimiento manual de cargas

Evitar giros. Procurar no efectuar nunca giros con la espalda, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada. Carga pegada al cuerpo. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.

Depositar la carga. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, hay que apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.

**5.8.1.2** *Sistemas de levantamiento con tres puntos de apoyo.* Sistema de levantamiento con tres puntos de apoyo Cuando haya que levantar planchas de tol se recomienda usar el levantamiento con tres puntos de apoyo: 1. Ponerse en cuclillas; 2. Inclinar el tablón y apoyar una esquina; 3. Levantar.

**Figura 121.** Sistema de levantamiento con tres puntos de apoyo

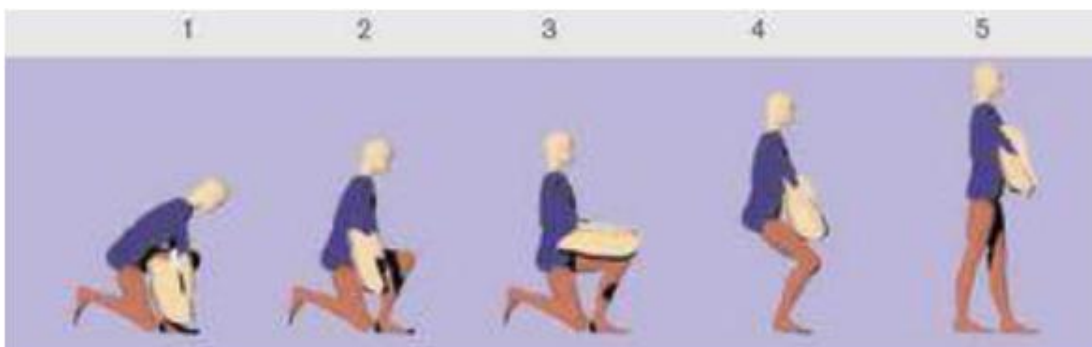


**Fuente:** MONTEJA, Guía de buenas prácticas en las operaciones de movimiento manual de cargas

**5.8.1.3** *Formas de levantar sacos pesados.*

1. Colocarse con una rodilla en el suelo.
2. Subir el saco deslizándolo sobre la pierna.
3. Apoyar el saco en la otra rodilla.
4. Acercar el saco al cuerpo y ponerse de pie.
5. Subir el saco a la altura de la cintura.

**Figura 122.** Técnicas para levantar sacos



**Fuente:** MONTEJA, Guía de buenas prácticas en las operaciones de movimiento manual de cargas

**5.8.1.4 Transferencia de objetos pesados.** Existen tres técnicas para el traslado de objetos pesados estas son:

1. Estirar el objeto hacia uno mismo, mientras se transfiere el peso del cuerpo hacia el lado del levantamiento.
2. Levantar solamente hasta la altura a la que se va a dejar el objeto, no más arriba.
3. Cambiar el peso del cuerpo hacia la otra pierna, mientras se empuja el objeto hacia su posición. No hay que girar el tronco.

**Figura 123.**Transferencia de objetos pesados

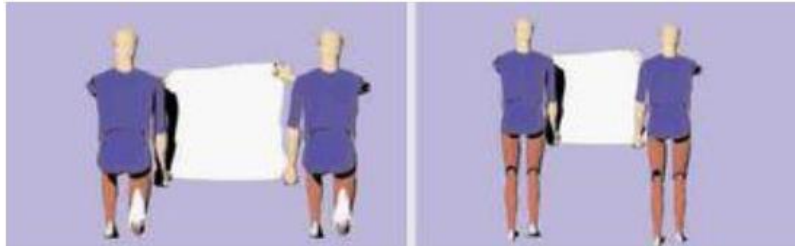


**Fuente:** MONTEJA, Guía de buenas prácticas en las operaciones de movimiento manual de cargas

**5.8.1.5 Levantamiento entre dos personas.**

1. Las dos personas que levantan la carga han de ser aproximadamente de la misma estatura para que la carga se distribuya equitativamente.
2. Antes de comenzar el levantamiento hay que planificar el recorrido.
3. Cuando se transporte la carga hay que caminar con cuidado y evitar los baches y otros obstáculos que puedan hacer que la carga rebote.
4. Para levantar sacos entre dos personas se recomienda seguir los siguientes pasos:  
Agarrar la esquina inferior del saco con una mano y la esquina superior con la otra.  
Levantarse usando las piernas y manteniendo la espalda recta.

**Figura 124.** Levantamiento de objetos entre dos personas



**Fuente:** MONTEJA, Guía de buenas prácticas en las operaciones de movimiento manual de cargas

El cinturón puede ayudar a alguien que se esté recuperando de una lesión. Sin embargo, algunos trabajadores piensan que el cinturón les puede evitar cualquier lesión.

Consultando a cerca del tema no se ha encontrado ninguna evidencia de que los cinturones puedan evitar las lesiones. De hecho, pueden dar una falsa sensación de seguridad y el usuario puede tratar de levantar más peso del que debe. Además, si se mantiene el cinturón apretado por mucho tiempo, puede aumentar el peligro de sufrir una lesión en la espalda cuando levanta algo sin el cinturón puesto.

Para evitar cualquier confusión acerca del tema de usar o no un cinturón es mejor poner en práctica las técnicas de levantamiento de cargas expuestas anteriormente tratar de levantar menos peso, o implementar medios mecánicos, también es una buena opción el pedir ayuda a un compañero de trabajo de esta manera si se está preservando cualquier riesgo.

### **5.9 Propuesta de elaboración del plan de emergencia en los Talleres de mantenimiento de vehículos y equipo pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.**

La elaboración de un plan de emergencia es importante proponer en esta investigación ya que servirá como un indicador para hacernos frente a aquellas situaciones que ponen en riesgo los talleres, oficinas administrativas, los equipos o a las personas que se encuentran en este recinto. Está integrado por estrategias que “teóricamente” permitirán reducir el riesgo de ser afectados cuando se presente la emergencia ya que se han podido detectar un alto índice de peligrosidad en las instalaciones.

**5.9.1 Conformación y descripción.** Un plan bien estructurado debe ser conformado por un esquema estrictamente analizado para luego ponerlo a prueba e ir mejorándolo y de esta manera llegar a tener una herramienta teórico práctico para una emergencia que podría producirse en los talleres

1. Análisis de Vulnerabilidad.- Se refiere a identificar una situación de emergencia, tomando en cuenta que las amenazas pueden ser provocadas por las actividades propias de los talleres (soldadura, torno mecánica automotriz, reparación de equipo caminero, electricidad automotriz), que es el mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada.

2. Identificación de las Amenazas.- ¿A qué tipos de desastres nos enfrentamos? Luego de un análisis exhaustivo de riesgos cualificados y tabulados en los talleres en el capítulo anterior se pueden decir que es una amenaza inminente el riesgo de: incendio, explosión, erupciones volcánicas, etc.

3. Inventario de Recursos.- ¿Con qué contamos para hacer frente a una emergencia? Extintores, boca de incendio, botiquines, que aunque al momento no se encuentran en un buen estado, cualquier equipo que nos ayuda a contrarrestar una emergencia y debe ser tomado en cuenta.

4. Brigadas de Emergencia.- ¿Quién puede ayudarnos en caso de lesiones? ¿Quién sabe cómo utilizar un extintor? ¿Quién sabe reportar una emergencia ante la Cruz Roja o Bomberos? No cualquiera puede y sabe hacerlo. En este sentido la unidad de seguridad industrial del H. Gobierno Provincial de Tungurahua se ha preocupado realizando capacitación a cerca del uso de extintores con la ayuda del cuerpo de bomberos de Tungurahua.

5. Plan de Evacuación.- ¿Cómo y cuándo se debe evacuar? ¿En dónde se reunirán las personas? ¿Quién verificará que todo el personal haya evacuado las instalaciones?

6. Plan de Recuperación.- Si la empresa o nuestro hogar resultó severamente dañado ¿cómo reiniciaremos las labores?

Es importante practicar y a base de ensayo mejorar el plan para poder estar preparados. Las emergencias nunca avisan, y por lo regular nunca estamos preparados.

**5.9.2 Organización de brigadas.** La brigada de emergencias se conforma para actuar sobre tres aspectos hacia los cuales deben dirigirse las acciones de prevención y control de emergencias y contingencias:

1. Proteger la integridad del personal de los talleres:

Sistemas de detección.

Planes de evacuación.

Defender en el sitio.

Buscar refugio.

Rescate.

Atención médica.

2. Minimizar daños y pérdidas económicas:

Sistemas de detección y protección.

Salvamento.

3. Garantizar la continuidad de la operación:

Inspección y control post-siniestro.

Sistemas de seguridad provisionales.

Recuperación de instalaciones y equipos.

**5.9.3** *La conformación de la brigada se hará bajo los siguientes requisitos.*

Voluntario.

Poseer espíritu de cooperación.

Observar buena conducta general.

Aptitudes físicas y mentales.

**5.9.4** *Descripción de las brigadas.*

a. Comité de contingencias y emergencias.- Es la máxima autoridad administrativa y estará conformada por:

Jefe de talleres

Jefe de brigada.

Representantes del comité paritario de seguridad y salud ocupacional.

Jefe de brigada

Durante la emergencia será la máxima autoridad.

Es el responsable de las actividades preventivas y de control, las cuales se deben diseñar con base en los riesgos específicos de cada lugar.

Coordinará la forma de operación en caso de emergencia real o simulacro.

b. Grupo de contingencias.- Éste se encarga del manejo de procesos que conlleven el manejo de sustancias capacidad de originar contingencias por derrames, fugas, reacciones, radiaciones, etc. Estará conformado, cada grupo, por personal del área generadora de la amenaza de contingencia.

c. Grupo de evacuación

Actividades previas:

Organización de métodos para evacuación, cálculo de tiempos de salida.

Establecer los coordinadores de evacuación, según los requerimientos.

Listado del personal por áreas, con sus características o limitaciones.

Vigilancia sobre el libre acceso a las posibles vías de evacuación, las cuales se mantendrán despejadas. Definición del lugar de reencuentro, acordado a una distancia razonable, pero suficiente para no ser alcanzados por los efectos de la emergencia.

Actividades operativas:

Guiar ordenadamente la salida.

Verificar, en el lugar de reencuentro, la lista del personal.

Avisar a los cuerpos de apoyo especializado, sobre posibles atrapados en el lugar de la emergencia.

d. Grupo de primeros auxilios

Actividades previas:



Determinar los elementos necesarios, tales como camillas, botiquines y medicamentos apropiados.

Actividades operativas:

Atender heridos, caídos, quemados, etc., en orden de importancia, así: víctimas de paro cardio-respiratorio, hemorragias, quemados, fracturas con lesión medular, fracturas de miembros superiores e inferiores, lesiones externas graves y lesiones externas leves.

Ubicar a los heridos en lugares en donde puedan recibir atención especializada o ser transportados hacia ella. Conducir, en su orden, a niños, mujeres embarazadas ancianos y limitados a sitios seguros.

e. Grupo de salvamento y vigilancia

Actividades previas:

Determinar, según la unidad de seguridad industrial del H. Gobierno Provincial de Tungurahua los elementos y documentos irrecuperables.

Coordinar con las autoridades competentes las acciones de control que sea necesario implantar durante la emergencia y durante las etapas posteriores.

Establecer procedimientos de inspección post-siniestro para restablecer condiciones de seguridad.

Programar plan de recuperación de instalaciones y procesos.

Actividades operativas:

Salvar documentos y elementos irrecuperables.

Controlar el acceso de intrusos y curiosos a la zona de emergencia.

Desarrollar plan de recuperación de instalaciones y procesos.

Sistema de alarma.

El sistema de alarma que será propuesto no es más que el medio necesario para en cualquier evento de riesgo haya la manera de poner todos los trabajadores, operadores de los equipos pesados, choferes de los vehículos y personas que estén de visita en ese momento en los talleres, alerta y con eso proceder al plan de atenuación del mismo si es posible de lo contrario se daría la evacuación.

Algunas de las características que debe de tener nuestro sistema:

Muy visible para todos los empleados, trabajadores y visitantes.

Tener uso específico solo para emergencia.

Mantener libre de obstáculos para su fácil y rápida maniobrabilidad.

Estar bien diferenciado, es decir pintado, señalizado, protegido.

Anexo U. Propuesta de alarma contra incendios en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada de H. Gobierno Provincial de Tungurahua

#### **5.9.5 Capacitación en prevención de accidentes y planes de emergencia.**

La capacitación para prevenir accidentes será un trabajo conjunto con el técnico con la unidad de seguridad industrial, el comité paritario, el comité de contingencia en coordinación con los especialistas (cuerpo de bomberos, salud, cruz roja, defensa civil, etc.). La capacitación será no más de media hora separada por grupos de los cuales será un grupo por día. Para ello, se analizaron varios aspectos, definiendo así los temas a tratar en la capacitación, que será dictada durante todo el año propuesto en el cronograma de trabajo, esta información está disponible para el técnico responsable, y por tanto sujeto a variaciones y ajustes.

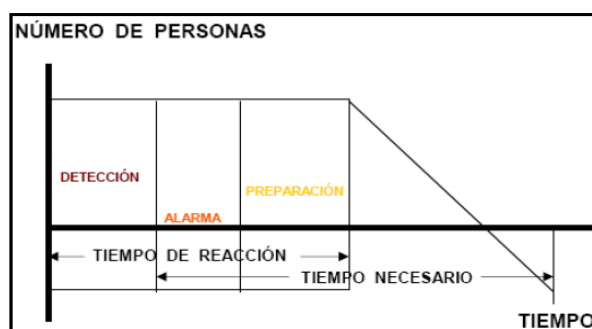
**5.9.6 Simulacro de evacuación.** El plan de evacuación busca establecer las condiciones, que le permita a todas las personas que se encuentren en los talleres, protegerse en caso de que un siniestro o amenaza colectiva ponga en peligro su integridad, mediante acciones rápidas, coordinadas y confiables, tendientes a desplazarse hacia lugares de menor riesgo. Para ello es necesario:

- Establecer un procedimiento normalizado de evacuación para los ocupantes y usuarios de las instalaciones.
- Generar entre los ocupantes un ambiente de confianza hacia el proceso de evacuación.
- Optimizar el uso de los recursos de emergencia disponibles en las instalaciones.
- Minimizar el tiempo de reacción de los ocupantes ante una emergencia.
- Aumentar el tiempo disponible, mediante la detección temprana del siniestro, control eficaz del siniestro, limitación de los materiales que puedan generar el riesgo.

- Disminuir el tiempo necesario, mediante sistemas de notificación adecuados, control del número máximo de personas en la edificación.
- Hacer que los factores de interferencia, incidan lo menor posible en el tiempo de salida.
- Entrenamiento mediante capacitación y simulacros de evacuación.

El proceso de evacuación se llevará a cabo a través de cuatro fases, las cuales tienen una duración cuya sumatoria determinará el tiempo total de salida. El tiempo de reacción está representado por las tres primeras fases (detección, alarma, preparación), donde no se presenta disminución en el número de personas en la edificación. Sólo en la última o cuarta fase (salida), empieza a disminuir el número de personas en la edificación. El tiempo necesario es la duración entre el momento en que se genera la alarma y la salida de la última persona de la edificación.

**Figura 125.** Número de personas vs. Tiempo (proceso de evacuación)



**Fuente:** seguridad\_trabajo-a-html <http://www.>

La ruta principal, corresponde a la vía de salida más viable para las diferentes áreas, es decir, es aquella donde se recorrerán las distancias más cortas. Una vez se ha salido de la edificación, es necesario que todos los ocupantes se reúnan en un lugar determinado, para verificar que todos hayan salido y establecer las novedades. En el punto de reunión final se establecerá, si se puede o no retornar las labores.

**5.9.7 Normas de evacuación.** Se desarrollarán simulacros de conatos de emergencia, a lo largo del curso por diferentes itinerarios, midiendo los tiempos invertidos desde la alerta hasta la llegada al punto de encuentro.

Es responsabilidad de todos los miembros conocer cuáles son las vías de evacuación y vigilar que siempre estén sin ningún tipo de obstáculos que puedan impedir una rápida evacuación. La existencia de obstáculos en estas vías se comunicará a la mayor brevedad posible al Jefe de seguridad.

- Todos los movimientos se realizarán con rapidez y con orden, nunca corriendo, ni empujando o atropellando a los demás.
- Nadie deberá detenerse junto a las puertas de salida.
- Si el timbre suena de forma intermitente durante 30 segundos, significa que debe evacuarse la Unidad de Talleres.
- Al sonar la señal de evacuación, todo el mundo debe dejar lo que está haciendo, recordar el punto de encuentro y dirigirse a la salida sin correr.
- No se recoge nada. No se va a buscar a nadie. Nunca se retrocede.
- Los trabajadores deberán ayudar a aquellos compañeros que tengan alguna dificultad para realizar la evacuación.
- Los tutores deberán trabajar previamente estas normas con los trabajadores y dejar claro el punto de encuentro.

ANEXO Y. Propuesta de plan de evacuación en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua

#### **5.10 Propuesta de registro, notificación y estadísticas sobre accidentes laborales**

Estos procedimientos tienen por objeto establecer la organización y metodología a seguir para la gestión y control de los accidentes e incidentes. Es una herramienta fundamental en el control de las condiciones de trabajo y permite obtener a la institución una información valiosísima para evitar accidentes posteriores. En ningún caso esta investigación servirá para buscar culpables sino soluciones.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece que el empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral una determinada documentación técnica, entre la que se encuentra accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

**5.10.1 Notificaciones de accidentes.** Como se ha mencionado anteriormente, una vez que el accidente ha acontecido, se comunicará el hecho en forma inmediata a la Unidad de Seguridad y Salud mediante la “Hoja de notificación de accidentes” (ver Anexo Z.). Este documento será llenado por el responsable del centro, departamento, servicio, unidad o sección donde ocurre el accidente y se entregará al Responsable de Seguridad de la institución.

La notificación de accidentes es una técnica en la confección y envío de un soporte de información que nos describa el accidente de trabajo y que incluya dónde, cuándo y cómo ocurrió, con el objetivo de:

- Facilitar a la empresa la notificación de los accidentes.
- Agilizar la tramitación de las Entidades gestoras o colaboradoras.
- Mejorar la significación de los datos estadísticos.
- Racionalizar y reducir los costes en la elaboración estadística.

**5.10.2 Registro de accidentes.** El registro de accidentes es el paso siguiente a la notificación de accidentes y consiste en la elaboración de unas bases de datos en las que se reflejan los datos del accidente. El registro de accidentes es una herramienta adecuada para:

- Comparar accidentalidad entre puestos de trabajo, secciones, empresas, sectores.
- Identificar causas comunes.
- Elaborar fuentes de datos sobre siniestralidad.

Los documentos que se recomiendan para archivar el registro de accidentes son:

**5.10.3 Tarjetas de registro personal de accidentes.** Son documentos complementarios para registrar accidentes con lesiones de cada trabajador. Si existe frecuencia en un mismo operario, deberán realizarse estudios profundos sobre su trabajo, capacidad, formación.

**5.10.4 Hoja de registro cronológico de accidentes.** Es un impreso con los factores claves del accidente y otros datos de interés. Se trata del registro del accidente propiamente dicho y, en él, se van transcribiendo los datos de los partes de accidente por orden cronológico.

**5.10.5 Hoja resumen de accidentes.** Contiene todos los datos básicos de cada accidente pero agrupados en factores clave, como los agentes materiales y los tipos de accidentes, para evaluar la importancia de éstos ante un programa preventivo. Se usa para tomar rápidamente Medidas preventivas

**5.10.6 Estadísticas de accidentes.** La ley de Prevención de Riesgos Laborales, establece la obligatoriedad de crear un archivo de registros correspondientes a la actividad preventiva, que estará ubicado en la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo de los Talleres.

Para facilitar el estudio comparativo de la siniestralidad se utilizan diferentes índices estadísticos:

**1. Índice de frecuencia:** indica la accidentalidad de una empresa, sector. Este índice representa el número de accidentes ocurridos en un total de un millón de horas trabajadas; para calcularlo:

- Se contabilizan los accidentes que ocurre en horario estrictamente laboral,
- Horas trabajadas del hombre, exposición al riesgo.
- Realizar índices por zonas homogéneas de exposición.
- Diferenciar accidentes con y sin baja.

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ total de accidentes} \times 1000000}{N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas por hombre}}$$

**2. Índice de gravedad:** valora la gravedad de los accidentes en función del número de jornadas perdidas por cada 1000 horas trabajadas de exposición al riesgo; para calcularlo:

- Se cuentan el total de los días de trabajo perdidos.
- Los accidentes sin baja se considera que dan lugar a dos horas pérdidas (y no ocho de la jornada completa).
- Horas trabajadas del hombre, exposición al riesgo.

$$I_G = \frac{N^{\circ} \text{ total de días perdidos} \times 1000}{N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas por hombre}}$$

**3. Índice de incidencia:** relación entre el número de accidentes en cierto tiempo y el número de personas expuestas al riesgo, como periodo de tiempo se utiliza un año, la fórmula representa el número de accidentes anuales por cada mil personas, se usa cuando no se conoce el número de horas trabajadas y el número de personas expuestas al riesgo es variable de un día para otro, por lo que no se puede calcular el índice de frecuencia

$$I_I = \frac{N^{\circ} \text{ total de accidentes} \times 1000}{N^{\circ} \text{ medio de personas expuestas}}$$

**4. Índice de duración media:** da una idea del promedio de duración de cada accidente; para calcularlo

- Jornadas perdidas (calculadas mediante el Índice de Gravedad).
- Número de accidentes.

$$I_{DM} = \frac{\textit{Jornadas Perdidas}}{\textit{Nº accidentes}}$$

Anexo Z. Costo de la inversión propuesta para la implementación del plan de prevención de riesgos laborales en los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada de H. Gobierno Provincial de Tungurahua.

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

Se realizó un análisis minucioso de la situación actual del departamento administrativo y talleres (soldadura, torno, mecánica automotriz, reparación de equipo caminero, electricidad automotriz) del H. Gobierno Provincial de Tungurahua. Utilizando como herramienta diagramas de análisis de proceso, para luego identificando por puesto o área de trabajo conforme se detalla en la matriz de cualificación o estimación del riesgo - método triple criterio PGV “Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad”, obteniendo los siguientes resultados:

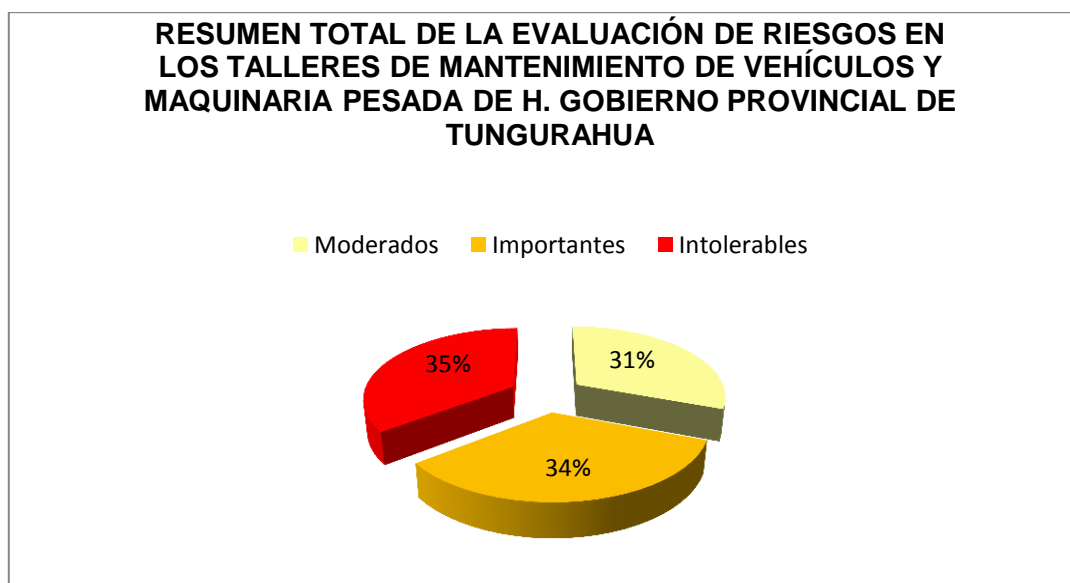
**Tabla 69.** Resumen general de los riesgos detectados en los talleres y departamento administrativo del H. Gobierno Provincial de Tungurahua

RESUMEN GENERAL DE LOS RIESGOS DETECTADOS EN LOS TALLERES Y DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
INFRAESTRUCTURA	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
Taller de Soldadura	51	171	157
Taller de Torno	192	196	220
Taller de Mecánica Automotriz	604	557	676
Taller de reparación de equipo caminero	193	176	165
Taller de electricidad industrial	72	116	36
Departamento Administrativo	26	44	60
TOTAL	1138	1260	1314

**Fuente:** Autor



**Figura 126.** Evaluación porcentual general de riesgos del departamento administrativo y talleres

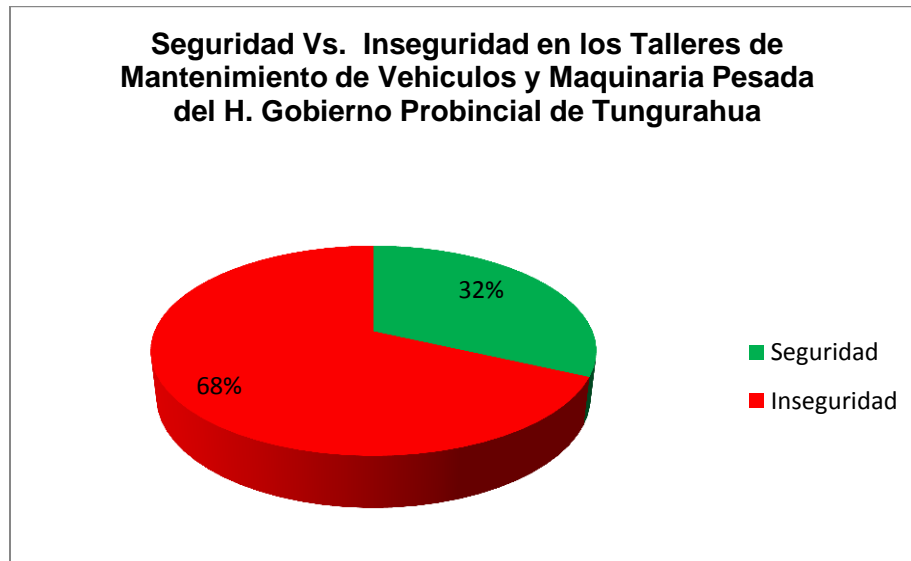


Se evaluó los riesgos que actualmente se miden el departamento administrativo y talleres (soldadura, torno, mecánica automotriz, reparación de equipo caminero, electricidad automotriz) del H. Gobierno Provincial de Tungurahua. Mediante fichas de evaluación concluyendo que tienen un nivel de inseguridad elevado en cuanto a todos los ámbitos de la Gestión Técnica de la Seguridad y Salud en el Trabajo, que se detallan a continuación:

**Tabla 70.** Evaluación porcentual de seguridad Vs. inseguridad general de riesgos del departamento administrativo y talleres

Talleres	Seguridad (%)	Inseguridad(%)
Taller de soldadura	34	66
Taller de torno	43	57
Taller de mecánica automotriz	20	80
Taller de reparación de equipo caminero	26	74
Taller de electricidad automotriz	25	75
Departamento administrativo de los talleres	43	57
<b>TOTAL</b>	<b>191</b>	<b>409</b>

**Figura 127.** Resumen porcentual de seguridad Vs. inseguridad en el departamento administrativo y talleres.



En base a los análisis y evaluaciones realizadas en los talleres se pudo determinar que existe un alto índice de riesgo de incendio y explosión, debido a que en el interior de los talleres se encuentra almacenados líquidos inflamables (gasolina, diesel, aceite hidráulico, etc.) y sobre todo tanques de acetileno y oxígeno almacenados sin ninguna precaución, en el taller de soldadura.

Los talleres no tienen señalización de seguridad.

Luego de realizar el estudio de la situación actual se concluye que por el alto índice de inseguridad que existe en todos los talleres es imperiosa la necesidad de poner en práctica el plan de gestión de riesgos que se propone.

Con la elaboración del plan de emergencia se busca mantener capacitados a los trabajadores de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua, para actuar en caso de emergencias o desastres naturales

El propósito de realizar un análisis minucioso por cada taller es con el propósito de que esta investigación sea una herramienta teórica práctica para que la unidad de seguridad industrial del H. Gobierno Provincial de Tungurahua pueda realizar el reglamento interno de los talleres.

Luego de respectivo análisis se concluye que el costo de la inversión propuesta para la implementación del plan de prevención de riesgos laborales en los talleres de

mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada de H. Gobierno Provincial de Tungurahua es: \$ **9.130,30**

VALOR TOTAL DE INVERSIÓN	P. TOTAL
Señalización	\$ 1.254,50
Defensa contra incendios	\$ 1.427,00
Equipos de protección personal	\$ 1.306,80
Clasificación de desechos	\$ 1.132,00
Otros Servicios	\$ 4.010,00
TOTAL	\$ <b>9.130,30</b>

## 6.2 Recomendaciones

Difundir la presente investigación, con la finalidad de dar conocer, entender y hacer partícipes a las autoridades, los empleados y trabajadores sobre cuáles son sus obligaciones y funciones en cuanto a temas de seguridad y salud en el trabajo, prevención de riesgos, etc., mediante capacitaciones a cargo de la Unidad de Seguridad Industrial y Salud del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.

Realizar un proyecto de Reingeniería en los Talleres, que permita distribuir de mejor manera la maquinaria.

Capacitar y concientizar al personal, sobre la importancia de trabajar bajo Normas y Estándares establecidos en el Plan de Prevención de Riesgos Laborales propuesto.

Elaborar un plan de mantenimiento para los vehículos y equipos pesados también para la maquinaria y herramientas de los talleres, de esta manera disminuir los riesgos y gastos innecesarios.

Que se realice dos veces al año exámenes pre-ocupacionales, periódicos a los obreros para poder llevar un registro de su salud y a la vez que sirva para la prevención de enfermedades progresivas.

Diseñar los puestos de trabajo considerando los factores humanos, el espacio físico donde desarrollan su trabajo y tomar en cuenta las características mentales y físicas del trabajador además de sus condiciones de salud y seguridad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 1988, Código de trabajo, Decreto 2393 IESS.
- [2] <http://seguridadindustrialapuntos.blogspot.com/2009/01/objetivos-de-la-seguridad-industrial.html>
- [3] [http://www.derechoecuador.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6347:seguridad-industrial-en-las-empresas&catid=56:derecho-laboral](http://www.derechoecuador.com/index.php?option=com_content&view=article&id=6347:seguridad-industrial-en-las-empresas&catid=56:derecho-laboral)
- [4] <http://www.monografias.com/trabajos81/gestion-del-talento-humano/gestion-del-Talento-humano.shtml>
- [5] <http://www.estartap.com/tecnicas-para-la-gestion-de-riesgos/>
- [6] <http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo>
- [7] <http://www.slideshare.net/MARIELAALONSO66/transparencias-4401203>
- [8] [http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo\\_biol%C3%B3gico](http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_biol%C3%B3gico)
- [9] <http://www.asaja-andalucia.es/prevencion/conceptos.php><http://informando-deprl.wordpress.com/2008/01/18/principios-y-definicion-de-la-ergonomia/>
- [10] <http://es.scribd.com/doc/106920116/39/Delimitacion-conceptual-del-estres>
- [11] <http://www.infored.com.mx/a/evaluacion-de-riesgos-mayores.html>
- [12] <http://www.scribd.com/doc/93439449/Matriz-Del-Triple-Criterio>
- [13] <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=1129>
- [14] <http://www.sematec.es/inspeccion-1215-equipo-de-trabajo-prevencion-laboral.php>
- [15] [http://www.gencat.cat/treball/doc/doc\\_20620985\\_2.pdf](http://www.gencat.cat/treball/doc/doc_20620985_2.pdf)
- [16] <https://sites.google.com/site/prevencionderiesgosyaccidentes/tipos-de-riesgos-y-su-prevención>
- [17] <http://www.scribd.com/doc/38509816/Matriz-de-Evaluacion-de-Riesgos>
- [18] <http://www.garciasayan.com/blog-legal/2012/10/23/vigilancia-de-la-salud-de-los-trabajadores-la-necesidad-de-contar-con-un-medico-ocupacional/>

- [19] [http://www.construmatica.com/construpedia/Clasificaci%C3%B3n\\_de\\_la\\_Protecci%C3%B3n\\_Personal.\\_Equipos\\_de\\_Protecci%C3%B3n\\_Individual](http://www.construmatica.com/construpedia/Clasificaci%C3%B3n_de_la_Protecci%C3%B3n_Personal._Equipos_de_Protecci%C3%B3n_Individual)
- [20] <http://www.tungurahua.gob.ec/>
- [21] <http://www.tungurahua.gob.ec/>
- [22] <http://www.monografias.com/trabajos71/evaluacion-riesgo-incendios/evaluacion-Riesgo-incendios.shtml>
- [23] normas inen
- [24] <http://quimicoclinico.wordpress.com/2008/08/15/resumen-de-norma-mexicana>
- [25] <http://es.wikipedia.org/wiki/Basura>

## **BIBLIOGRAFÍA**

**CRUZ, M.** Seguridad Industrial y Administración de la Salud, 6ta edición, Editorial reverte

S.A.

**GIRALDO, Andrés.** Seguridad Industrial México, 2da edición, Editorial Copycenter.

**GRIMALDI, John V.** La Seguridad Industrial: su administración, 2da edición, Editorial,

México: Alfaomega.

**JANANIA.** Manual de Seguridad e Higiene Industrial, 3ra edición, Editorial, Limusa-

Noriega.

**NOGAREDA, Clotilde.** Condiciones de Trabajo y Salud, Editorial, Barcelona: Mapfre.

**NOGAREDA, Clotilde.** Psicosociología del Trabajo, Editorial, Madrid: Mapfre.

**RAMÍREZ, Roberto.** Manual de Seguridad Industrial, 2da edición, Editorial, México:

Limusa.

**RAY, Asfahl.** Seguridad Industrial y Salud, 4ta edición, Editorial, México: Prentice-Hall.

**TRUJILLO, Mejía Raúl Felipe.** Seguridad Ocupacional, 5ta edición, Editorial Limusa S.A.

## **LINKOGRAFÍA**

### **GENERALIDADES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

<http://clubensayos.com/Temas-Variados/GENERALIDADES-DE-SEGURIDAD.html>

<http://www.entorno-empresarial.com/imprimir.php?id=1473>

<http://www.uamerica.edu.co/index.php?id=114>

2012-06-17

### **FACTORES DE RIESGOS DE TRABAJO**

<http://alebrije.uam.mx/ergonomia/ergouam/job2.htm>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Factores\\_de\\_riesgo\\_laboral](http://es.wikipedia.org/wiki/Factores_de_riesgo_laboral)

2012-06-24

### **PRINCIPIOS DE LA ERGONOMÍA**

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=260>

2012-06-27

### **PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y EXPLOSIONES**

[http://es.wikipedia.org/wiki/Protecci%C3%B3n\\_contra\\_incendios](http://es.wikipedia.org/wiki/Protecci%C3%B3n_contra_incendios)

[http://kidshealth.org/parent/en\\_espanol/seguridad/fire\\_esp.html](http://kidshealth.org/parent/en_espanol/seguridad/fire_esp.html)

<http://www.monografias.com/trabajos81/proteccion-contra-incendios/proteccion-contra-incendios.shtml>

<http://www.slideshare.net/abgallo/prevencion-y-proteccion-de-incendios-y-explosiones>

2012-08-20

### **SEÑALIZACIÓN**

<http://www.eppseguridad.com/ss.html>

<http://www.seguridad-e-higiene.com.ar/senalizacion-industrial.php>

<http://www.soloepis.com/Senalizacion.html>

2012-09-02

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

[http://es.wikipedia.org/wiki/Equipo\\_de\\_protecci%C3%B3n\\_individual](http://es.wikipedia.org/wiki/Equipo_de_protecci%C3%B3n_individual)

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=1738>

2012-10-10

## DESECHOS

<http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/resipeli/desechos/desechos.html>

<http://www.cepis.opsoms.org/eswww/fulltext/resipeli/desechos/desechos.html>

2012-10-15

## PLAN DE EMERGENCIA

<http://www.tareasya.com.mx/index.php/padres/aprende-algo-util-hoy/educacion-para-el-trabajo/5416-planes-de-emergencia.html>

<http://prevencionucsf.blogspot.com/2009/10/plan-de-emergencia.html>

<http://www.plandeemergencias.com/>

2012-11-02